



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

Mestrado em Ensino na Especialidade de Educação Pré-Escolar e Ensino
do 1º ciclo do Ensino Básico

Estudo a Apresentar no Relatório Final

Semestre: 3º

*A utilização de materiais didáticos no ensino da matemática do 1º ciclo
do Ensino Básico*

Inês Monteiro Contente, n.º 10695

Orientação:

Professor José António Reis do Espírito Santo

Professora Maria Manuela Duarte de Oliveira Azevedo

Beja, 2012

Resumo

A presente investigação pretende contribuir para uma melhor compreensão dos processos subjacentes à utilização de materiais didáticos no ensino da matemática, através da clarificação de diversos aspetos relacionados com o seu efeito na aprendizagem da matemática. Neste sentido, foram contemplados aspetos relacionados com o modo como as crianças aderem à utilização dos materiais propostos, quais os efeitos da sua utilização na resolução das tarefas propostas, e que tipo de dificuldades foram sentidas durante o seu manuseamento.

Para esta investigação foi elaborado um Estudo de Caso, numa abordagem qualitativa. A análise e interpretação foram feitas a partir de produções escritas e orais dos alunos, recolhidas durante a resolução das tarefas propostas. Todos os dados foram recolhidos no período de duração da Prática Profissional em 1º Ciclo do Ensino Básico.

Em termos gerais, os alunos aderiram muito positivamente à presença e utilização de todos os materiais didáticos manipuláveis, sendo que estes tiveram um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos. Ao longo da resolução das tarefas, verificou-se que os principais problemas se prenderam com a incompreensão de conceitos matemáticos, e nunca a presença do material. Assim e tendo em conta que as dificuldades foram superadas, na maioria das situações, com a manipulação do material, posso concluir que foi uma mais-valia para as crianças terem sido levadas a manipulá-los.

Palavras-chave: *Materiais Manipuláveis, Ensino e Aprendizagem da Matemática, Matemática no 1º Ciclo.*

Abstract

This research aims to contribute to a better knowledge of the processes related with the use of didactic materials in mathematic teaching, through the clarification of several aspects related to their use and their effect on learning mathematics. In this respect, were contemplated aspects related to the way children adhere to the proposed materials, which are the effects of its use in the tasks solving, and what kind of difficulties were experienced during handling.

The aim of this study is to identify the effects of the use of manipulative materials in teaching and learning of pupils in the elementary school. For this research was design a Case Study, with a qualitative approach. The analysis and interpretation were made from students' written and oral productions, taken during the resolution of the proposed tasks. All data were collected along the Professional Practice in the 1st cycle of elementary school.

In general, students adhered very well to the presence and use of all manipulative materials, and these had a significant effect on students' mathematics learning. Along the tasks resolution, it was verified that the main problems were related with the misunderstanding of mathematic concepts, and never the material presence. Thus, and having regard that the difficulties were overcome, in most situations, with the handling of material, I can conclude that was an positive feature for children had been taken to manipulate them.

Key words: *Manipulative materials, Teaching and Learning of Mathematics, Mathematic in the Elementary School.*

Agradecimentos

Ao professor José António Espírito Santo e à professora Manuela Azevedo, por todo o apoio e incentivo constantes, pelas preciosas sugestões e críticas construtivas e pela enorme disponibilidade que sempre tiveram.

À professora Maria Emília Silva e aos meninos e meninas do 3º C, que sempre se mostraram disponíveis para aceitar todas as minhas propostas.

À minha grande amiga e colega de estágio, Susana Machado, por todo o apoio e compreensão demonstrados ao longo deste extenso mas gratificante caminho que percorremos juntas.

À Maria Eusébio e aos meus amigos que, de uma forma ou de outra, sempre me apoiaram e encorajaram.

Aos meus pais, irmãos, tios e avó, por nunca me terem deixado desanimar e por me terem apoiado incondicionalmente.

E ao meu namorado, Fábio, por tudo.

Sem vocês este estudo não teria sido possível.

A todos um enorme obrigado!

Índice

Resumo	2
Abstract	3
Agradecimentos	4
Introdução	8
1. Revisão da Literatura	10
1.1 A aprendizagem da matemática	10
1.2 A utilização de materiais didáticos no ensino da matemática	12
1.3 Materiais didáticos estruturados	14
1.3.1 Material Multibásico	14
1.3.2 Cubos Multibásicos	15
1.3.3 Barras Cuisenaire	15
1.3.4 Roleta Colorida	15
1.4 Materiais didáticos não estruturados	15
1.5 Como utilizar os materiais de forma eficiente	16
2. Estudo empírico	17
2.1 Delimitação da Problemática	17
2.2 Objetivos	17
2.3 Modelo de Investigação	17
2.4 Participantes	18
2.5 Técnicas e instrumentos de pesquisa para recolha de dados	19
2.6 Tratamento de dados	19
3. A turma	20
3.1 Caracterização geral da turma	20
4. Descrição do Processo e Análise de Dados	22
4.1 Tarefas integradoras	22
4.1.1 Tarefa com Material Multibásico – “Multiplicação com transporte”	22
4.1.2 Tarefa com Cubos Multibásicos – “Vistas daqui e dali”	26
4.1.3 Tarefa com Barras Cuisenaire – “Divisão como unidade de medida”	28
4.1.4 Tarefa com imagens diversas – “Divisão como distribuição”	30
4.1.5 Tarefa com Roleta Colorida – “Jogo da roleta”	32
5. Discussão dos Resultados	35
6. Conclusões	38
7. Bibliografia	43
8. Webgrafia	45

Apêndice I – Entrevista semiestruturada dirigida à professora titular da turma	47
Apêndice II – Protocolo da entrevista semiestruturada dirigida à professora titular da turma	48
Apêndice III – Tarefa “Multiplicação com transporte”	49
a) Reflexão sobre a tarefa	49
b) Planificação da tarefa	56
Apêndice IV – Tarefa “Vistas daqui e dali”	58
a) Reflexão sobre a tarefa	58
b) Planificação da tarefa	62
Apêndice V – Tarefa “Divisão como unidade de medida”	64
a) Reflexão sobre a tarefa	64
b) Planificação da tarefa	69
Apêndice VI – Tarefa “Divisão como distribuição”	72
a) Reflexão sobre a tarefa	72
b) Planificação da tarefa	75
Apêndice VII – Tarefa “Jogo da roleta”	78
a) Reflexão sobre a tarefa	78
b) Planificação da tarefa	82

Índice de imagens

Imagem 1 – Material Multibásico.....	14
Imagem 2 – Cubos Multibásicos	15
Imagem 3 – Legenda das Barras Cuisenaire	15
Imagem 4 – Manipulação inicial.	49
Imagem 5 – Resolução da operação 3×123 (1).....	50
Imagem 6 – Representação gráfica da operação 3×123 no caderno de um aluno.	51
Imagem 7 – Correção da tarefa no quadro.	53
Imagem 8 – Resolução da operação 3×123 (2).....	54
Imagem 9 – Exploração livre dos cubos multibásicos (1).	58
Imagem 10 – Construção modelo dada aos alunos.....	58
Imagem 11 – Ficha de registo entregue aos alunos.	58
Imagem 12 – Exploração livre dos cubos multibásicos (2).	59
Imagem 13 – Produção matemática (1).	59
Imagem 14 – Produção matemática (2).	59

Imagem 15 – Distribuição do material.....	60
Imagem 16 – Apresentação da construção modelo.	60
Imagem 17 – Produção matemática (3).	60
Imagem 18 – Barras Cuisenaire.....	64
Imagem 19 – Legenda cor-valor.....	64
Imagem 20 – Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (1).	65
Imagem 21 – Representação das barras no caderno diário.	66
Imagem 22 – Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (2).	66
Imagem 23 – Resolução das divisões com as barras Cuisenaire ($10 \div 2$).	66
Imagem 24 – Resolução das divisões com as barras Cuisenaire ($36 \div 9$).	66
Imagem 25 – Correção no quadro (1).	66
Imagem 26 – Correção no quadro (2).	67
Imagem 27 – Resolução das divisões com as barras Cuisenaire ($24 : 8$).	67
Imagem 28 – Exploração livre das barras Cuisenaire.....	68
Imagem 29 – Pêssanka.	72
Imagem 30 – Imagens problema 1.....	72
Imagem 31 – Consolidação das aprendizagens problema 1.....	73
Imagem 32 – Expressão matemática do problema 1 ($16 \div 4$).	73
Imagem 33 – Distribuição das imagens.	73
Imagem 34 – Acompanhamento da aluna enquanto resolvia o problema 2 ($6 \div 3$).	74
Imagem 35 – Roleta colorida.	78
Imagem 36 – Registo dos resultados.	78
Imagem 37 – Exercício das roletas.	79
Imagem 38 – Partilha do exercício das roletas.	79
Imagem 39 – Correção no quadro.....	79

Introdução

Este trabalho é elaborado com o intuito de se constituir como elemento de avaliação final do Mestrado em Ensino na Especialidade de Pré-Escolar e Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico.

Trata-se de um estudo a apresentar no relatório final, consistindo num Estudo de Caso que me permitiu averiguar como as crianças do 1º ciclo utilizaram os materiais didáticos nas aulas de matemática. Assim, foi minha intenção clarificar aspetos relacionados com a utilização dos mesmos e com o seu efeito na aprendizagem da matemática, nomeadamente no que diz respeito ao modo como as crianças aderem à utilização dos materiais propostos, quais os efeitos da sua utilização na resolução das tarefas propostas, e que tipo de dificuldades sentiram durante o seu manuseamento.

Este estudo foi desenvolvido numa sala de 3º ano, turma C, do 1º ciclo do Ensino Básico do Centro Escolar do Agrupamento de Escolas n.º 3 de Beja, Santiago Maior, onde simultaneamente realizei a minha Prática de Ensino Supervisionada. Dada a natureza do que se pretende investigar, este estudo insere-se num paradigma interpretativo de natureza qualitativa. Os dados foram recolhidos no período de duração da referida Prática, a par da sua análise e da escrita das conclusões, que ocorreu durante e após o término da Prática Supervisionada.

Com o intuito de compreender melhor os processos subjacentes à utilização de materiais didáticos no ensino da matemática, propus-me realizar este estudo. Perante todo o medo e desconforto que usualmente as crianças sentem em relação à disciplina, é necessário encontrar estratégias mais diversificadas, para que tenham mais vontade de se envolver nas suas aprendizagens. Botas (2008) afirma que através da utilização de material didático como recurso, é possível promover diversas experiências de aprendizagem. Segundo a mesma autora, “os materiais constituem, assim, o suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar e manipular” (p. 12).

A manipulação destes materiais afigura-se uma estratégia a ter em consideração, uma vez que, assim, são as crianças que criam e resolvem os seus problemas, utilizando as suas próprias estratégias, explorando diferentes situações e argumentando em defesa das suas ideias.

Na primeira parte integrante do presente estudo é apresentada a revisão da literatura, abordando diversos aspetos relacionados com a aprendizagem da matemática, com

a utilização de materiais didáticos no ensino da matemática, com os materiais didáticos utilizados durante este estudo e com a utilização eficaz dos materiais manipuláveis.

A segunda parte está relacionada com o Estudo Empírico, envolvendo a delimitação da problemática, os objetivos, o modelo de investigação, os participantes, as técnicas e instrumentos de pesquisa para recolha de dados e o tratamento de dados. Na terceira parte podemos encontrar uma caracterização geral da turma e a quarta parte é dedicada à descrição do processo e análise de dados. Encontramos na quinta parte a discussão dos resultados, na sexta as conclusões e, logo em seguida a bibliografia e a webgrafia.

Por fim, são apresentados todos os apêndices, nomeadamente a entrevista feita à professora titular da turma, o protocolo da mesma e as reflexões e planificações das tarefas integradoras.

1. Revisão da Literatura

1.1 A aprendizagem da matemática

Experimentação: ato ou efeito de experimentar, ...

Descoberta: coisa que se descobriu, invento, ...

Ludicidade (lúdico): relativo a jogos ou divertimentos.

Dicionário da Língua Portuguesa, Porto Editora

A ludicidade e a descoberta são fundamentais e muito importantes para o desenvolvimento infantil. É importante que o ambiente da instituição onde a criança se encontra tenha um ambiente acolhedor, dinamizador de aprendizagens, onde a criança se desenvolve de forma global. As aprendizagens devem ser desenvolvidas em meios criativos, participativos, dialogados e dinâmicos, que serão a base para o 1º ciclo (OCEPE, 2007: 17-19). O educador tem um papel fundamental, uma vez que cabe a ele “partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático” (*idem*: 73), bem como “*proporcionar* experiências diversificadas e *apoiar* a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas” (*idem*: 74).

O Currículo para o Ensino Pré-Escolar, apesar de já envolver “matéria”, dá ainda muita importância às aprendizagens que a criança desenvolve e adquire através das suas experiências com base na brincadeira. Quando brinca com os legos, com o material multibásico, mesmo que não tenha noção disso, está a desenvolver capacidades matemáticas, de que é exemplo o raciocínio lógico, que mais tarde vai utilizar de modo consciente em outras aprendizagens a desenvolver ao longo da vida (*idem*: 75). O ambiente deve ser o mais estimulante possível para que este desenvolvimento seja conseguido, de preferência proporcionado por alguém com experiência e conhecimentos e que seja capaz de dar autonomia aos seus educandos.

No que diz respeito ao 1º ciclo do Ensino Básico, o Programa de Matemática do Ensino Básico¹ refere que a “matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que lida com objectos e relações abstractas” (PMEB, 2007: 2). Segundo as orientações metodológicas gerais, presentes na página 8 do referido documento, o professor tem um papel estruturante, uma vez que é ele que está na origem do trabalho desenvolvido pelo aluno e que conduz as suas aprendizagens matemáticas. Este

¹ PMEB.

deve propor aos alunos diversos tipos de tarefas, sendo que as suas indicações devem ser claras, devendo também mostrar expectativas positivas em relação aos trabalhos a desenvolver. Salienta-se também a importância de saber utilizar ideias e processos matemáticos para lidar com problemas e situações contextualizadas. Para que isto seja uma realidade, os alunos devem aprender a ouvir e devem praticar o que aprendem a nível teórico, porque o fazer, o experimentar, o argumentar e o discutir são pontos-chaves das suas aprendizagens.

A comunicação entre o professor e os alunos é imprescindível. Através dela o professor leva os alunos a compreenderem que existe uma variedade de representações para as ideias matemáticas, e que a capacidade de passar uma informação de uma forma de representação para a outra é tão importante como saber reconhecer as convenções inerentes a cada tipo de representação e interpretar a informação apresentada (PMEB, 2007:8,9).

No tema “capacidades transversais” do programa supracitado, podemos encontrar a “resolução de problemas”, “raciocínio matemático” e a “comunicação matemática”, onde os alunos resolvem problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, explicam ideias e processos e justificam resultados matemáticos. Dá-se muita importância ao ambiente em sala de aula, que deverá proporcionar a comunicação dos alunos, e a exposição das suas dúvidas ou raciocínios. É durante este processo que o aluno vai “ampliando o seu conhecimento de diversas formas de representação matemática” (*idem*: 30).

Também no mesmo programa podemos nos aperceber da importância que é dada à capacidade de escrever em matemática, para uma melhor compreensão e organização do pensamento matemático. O trabalho autónomo, de tentativa e erro, é também muito importante no ensino da Matemática, sendo imprescindível que as crianças disponham de tempo para resolver, para pensar, para errar e voltar a tentar. Este erro deve ser sempre aproveitado.

Os contextos matemáticos, as outras áreas do saber, e situações do quotidiano dos alunos devem ser aproveitados para criar momentos de trabalho, com tarefas diversificadas que tenham como objetivo o desenvolvimento das várias competências matemáticas nas crianças.

1.2 A utilização de materiais didáticos no ensino da matemática

De acordo com Huang (2001; cit. por Botas, 2008:12), o professor de matemática deve promover situações desafiantes, que permitam a participação da criança, uma vez que, segundo o mesmo, “quando as crianças pensam, respondem, discutem, elaboram, escrevem, leem e escutam sobre assuntos matemáticos, obtêm benefícios duplos: comunicam para aprender matemática e aprendem a comunicar”.

No entanto, durante algum tempo a matemática foi considerada uma disciplina “árida e abstrata”, em que para o seu ensino apenas era necessário “quadro e giz” (Alves & Morais, 2006) e o “manual escolar” (Ponte & Serrazina, 2004). É por esta razão e porque a sociedade a continua a encarar desta forma que, segundo Alves & Morais (2006), ainda não existem muitos professores a exigirem melhores recursos didáticos. Em 1998 a APM² levou a cabo um estudo, “*Matemática 2001*”, onde foram inquiridos vários professores acerca das suas preferências de situações de trabalho, sendo que, como referem Ponte & Serrazina (2004:3), as “situações com um carácter mais aberto e desafiante, em que se pode esperar um maior envolvimento dos alunos – as actividades de exploração (...) e o trabalho de projecto (...)” aparecem na base da tabela de análise. Na altura, havia ainda muitos professores a mostrar preferência por situações que envolvessem apenas a resolução de exercícios (Ponte & Serrazina, 2004:3).

Como forma de tentar inverter esta situação, Matos e Serrazina (1996, cit. por Ponte & Serrazina, 2004) e Ponte e Serrazina (2000, *idem*) referem que algumas investigações apontam para a importância do recurso a materiais didáticos no ensino da matemática “para uma aprendizagem bem-sucedida, em especial nos primeiros níveis de escolaridade” (Ponte & Serrazina, 2004:7). Também Botas (2008) afirma que é possível promover diversas experiências de aprendizagem utilizando para tal material didático. Segundo a mesma autora, “os materiais constituem, assim, o suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar e manipular” (Botas, 2008:12).

De facto, desde os anos 90 que os currículos mencionam a utilização de material didático diversificado, tal como o “material manipulável estruturado e não estruturado para a aprendizagem de temas específicos” (Ponte & Serrazina, 2004), sendo que o próprio Currículo Nacional do Ensino Básico considera que:

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas

² Associação Portuguesa de Matemática

escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. Naturalmente, o essencial é a natureza da actividade intelectual dos alunos, constituindo a utilização de materiais um meio e não um fim. (CNEB, 2001:58).

O mesmo programa enumera entre os materiais a serem usados pelos alunos o próprio corpo, material não estruturado e material estruturado como “blocos lógicos, ábaco, geoplano, *tangran* e material Cuisenaire”. Ao longo de todo o novo Programa da Matemática (2007), nomeadamente nas Indicações Metodológicas para cada bloco, podemos ver que se valoriza bastante a utilização deste tipo de recursos, numa perspectiva de uso “facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas” (PMEB, 2007:14), sendo que a reflexão sobre o trabalho realizado é indispensável para que tal se concretize.

Fidalgo & Ponte (2004:6) referem a particular importância da utilização deste tipo de recursos no 1º ciclo, fazendo referência ao Programa da Matemática (Ministério da Educação, 1990) o qual estabelece que “no ambiente e nos materiais que estão ao seu redor, os alunos encontram respostas às suas necessidades de exploração, experimentação e manipulação” (p. 6). Os mesmos autores citam Ponte e Serrazina (2000:6), quando estes expõem a importância da manipulação de material estruturado para a “construção de certos conceitos”.

Como motivos para a utilização dos recursos didáticos, Alves & Morais (2006:5-6) referem essencialmente a “*crença que os materiais facilitam a aprendizagem da Matemática, a necessidade de mudança, o interesse da utilização de materiais na aquisição e construção de conceitos e o desenvolvimento do poder matemático dos alunos, nos aspectos: resolução de problemas, comunicação na aula de matemática, raciocínio matemático, linguagem matemática no mundo que nos rodeia*”.

Posso então concluir que a utilização de materiais no ensino da matemática tem importante destaque na opinião dos autores referidos, sendo algo que quando utilizado dentro do contexto certo e da melhor forma, poderá proporcionar resultados mais positivos na estruturação de conceitos matemáticos.

1.3 Materiais didáticos estruturados

Em 1977, Reys (cit. por Matos & Serrazina, 1996) define materiais manipuláveis como algo em que se pode tocar e que se pode movimentar. No mesmo ano, Hole (cit. por Caldeira, 2009:224), descreveu os materiais estruturados como sendo “material manipulável que tem subjacente algum fim”. Neste sentido, Ribeiro (1995, cit. por Botas, 2008:27), afirma que os materiais didáticos estruturados “apresentam ideias matemáticas definidas”.

Compreendemos então que os materiais didáticos estruturados são materiais que, sendo concretos, são também “úteis ao processo de ensino-aprendizagem” (Lorenzato, 2006, p. 18, cit. por Caldeira, 2009:224) e “centrados principalmente na sua funcionalidade” (Royo, 1996, cit. por Caldeira, 2009:225).

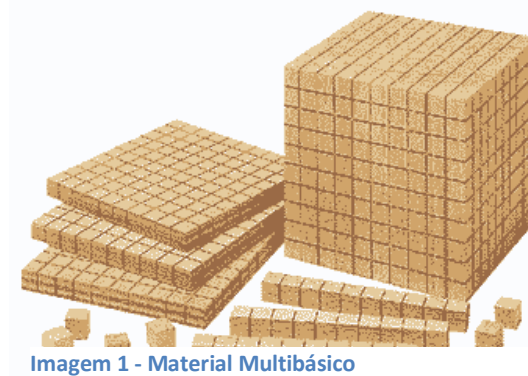
Podemos concluir que os materiais estruturados são aqueles concebidos com uma finalidade educativa, que se compram e utilizam para dar resposta a alguma questão em particular.

Os materiais estruturados utilizados foram o Material Multibásico, os Cubos Multibásicos, as Barras Cuisenaire e a Roleta Colorida.

1.3.1 Material Multibásico

O Material Multibásico (MAB)³ é um tipo de material feito em plástico ou em madeira, que representam o sistema de numeração decimal. Segundo o *site* da Fun Digital⁴, este tipo de material “ajuda a promover a compreensão do sistema numérico”, neste caso de base 10.

Contém pequenos cubos que representam a unidade, barras que representam a dezena, placas que representam as centenas e, por fim, cubos que representam o milhar. Como todo este conjunto se baseia em agrupamentos de 10 (sejam cubinhos, barras ou placas), supõe-se ser um facilitador da compreensão desse mesmo sistema numérico, permitindo às crianças a visualização das relações quantitativas entre as peças (10 cubinhos = 1 barra / 10 barras = 1 placa / 10 placas = 1 cubo).



³ Multibase Arithmetic Blocks

⁴ A Fun Digital, que podemos encontrar em <http://www.fundigital.co.uk/art04.php>, é uma empresa britânica que cria produtos educativos digitais com o intuito de reforçar os conceitos matemáticos de um modo lúdico e divertido.

1.3.2 Cubos Multibásicos

Cubos Multibásicos, tal como o nome indica, são cubos que, como podemos verificar na tarefa “Vistas daqui e dali”⁵, podem ser utilizados em diversos tipos de exercícios. Os cubos utilizados foram cubos multicoloridos de 2x2x2.



Imagem 2 - Cubos Multibásicos

1.3.3 Barras Cuisenaire

As Barras Cuisenaire são utilizadas em todo o mundo há mais de 50 anos, tendo sido criadas por Georges Cuisenaire Hottelet em 1952, derivando daí o seu nome. Feito de madeira ou em plástico, é constituído por 241 prismas quadrangulares de 10 cores

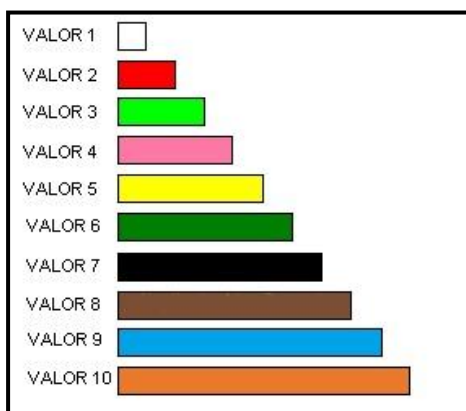


Imagem 3 - Legenda das Barras Cuisenaire

diferentes, sendo que a cada cor corresponde um tamanho diferente, entre 1 e 10 centímetros – a Escala de Cuisenaire.

De acordo com Santos (2008:63), este material tem sido utilizado como facilitador do ensino-aprendizagem de variados conceitos matemáticos, como, por exemplo, as “quatro operações elementares (...)”.

1.3.4 Roleta Colorida

A roleta colorida, utilizada na tarefa “Jogo da Roleta”, encontrava-se dividida em 8 partes iguais, sendo que três dessas eram amarelas, três eram azuis e duas vermelhas.

1.4 Materiais didáticos não estruturados

Se os materiais didáticos estruturados são concebidos com uma finalidade educativa, os materiais didáticos não estruturados são aqueles que podemos encontrar, por exemplo, em nossa casa. Citado por Caldeira (2009:224), Hole (1977) definiu-os como sendo “aqueles que (...) não apresentam uma preocupação em corporizar estruturas matemáticas”. Assim, se pegarmos em materiais que encontramos no nosso

⁵ Ver apêndice IV.

dia-a-dia ou se os construímos, criamos a oportunidade de adaptá-lo de modo a utilizá-los nas estratégias matemáticas.

Os materiais didáticos não estruturados utilizados foram imagens diversas. As imagens estavam relacionados com os dados dos problemas resolvidos e foram impressas em papel de impressora e posteriormente plastificadas com papel autocolante transparente.

1.5 Como utilizar os materiais de forma eficiente

Segundo Gellert (2004), cit. por Botas (2008:12), não é a simples inserção de material didático que será relevante. Se por um lado considera que este pode ser uma grande ajuda tanto para o professor enquanto expõe as suas ideias, como para o aluno “no estudo e na actividade matemática”, para Gellert não basta que o professor integre o material didático nas suas aulas, sendo deveras importante que o conheça, que o saiba manipular e que, principalmente, o saiba aplicar pedagogicamente (*idem*).

Alves & Morais (2006), apresentam algumas sugestões para que a utilização dos materiais didáticos seja a mais eficiente possível e que, por conseguinte, seja um meio mais eficaz de “dar resposta a situações concretas de aprendizagem”. Mencionam ainda a importância da manipulação e exploração livre do material apresentado, antes de qualquer tarefa ou explicação teórica. É preciso que “os alunos tenham tempo e liberdade para explorar o material, brincar um pouco com ele, fazer descobertas sobre a sua estrutura e organização” (Alves & Morais, 2006:5).

Estes autores referem a importância da “observação e manipulação de materiais educativos, da troca de ideias entre alunos e entre estes e o professor” (*idem*) para a melhor compreensão das ideias matemáticas.

2. Estudo empírico

2.1 Delimitação da Problemática

Este estudo foi desenvolvido numa sala de 3º ano, turma C, do 1º ciclo do Ensino Básico do Centro Escolar do Agrupamento de Escolas n.º 3 de Beja, Santiago Maior, onde simultaneamente realizei a minha Prática de Ensino Supervisionada. Com esta investigação pretendi sobretudo clarificar aspetos relacionados com a utilização dos materiais didáticos e o seu efeito na aprendizagem da matemática. Neste sentido, é meu intuito compreender de que modo as crianças utilizaram os materiais didáticos, e qual o efeito da utilização dos mesmos na resolução dos problemas/tarefas propostos. Para tal, pretende-se dar resposta às seguintes questões:

- 1) Como é que as crianças aderem à utilização dos materiais propostos?
- 2) Quais os efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta?
- 3) Que dificuldades sentiram durante o seu manuseamento?

2.2 Objetivos

O objetivo principal deste estudo consiste em identificar os efeitos da utilização dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 1º ciclo.

2.3 Modelo de Investigação

Para esta investigação foi elaborado um Estudo de Caso, numa abordagem qualitativa. Para Denzin e Lincoln (2000), citados por Cesar (2005:2), uma abordagem qualitativa é frequentemente associada a estudos “nos quais se localiza o observador no mundo”, sendo por isso dado um “enfoque naturalístico e interpretativo da realidade”. Ponte (2006:1-2), afirma que um estudo de caso pode ser definido como o estudo de uma certa unidade, quer seja “um programa, uma instituição (...), ou uma pessoa”, sendo o seu objetivo “contribuir para a compreensão global do fenómeno de interesse”, após ter sido feita uma “investigação particularista”. Segundo Yin (2005), cit. por Duarte (2008:116), o estudo de caso “leva a fazer observação directa e a coligir dados em ambientes naturais”. O mesmo autor (Yin, 2005) define três passos fundamentais inerentes ao processo do estudo de caso. O primeiro prende-se com o facto de ser necessário delimitar a problemática, ou seja, definir a “unidade de análise” que se pretende estudar. Em seguida, deve-se evidenciar se é um “estudo singular” ou um “estudo múltiplo”, sendo que o presente estudo é um “estudo singular de caso”. Por fim,

é preciso “decidir usar ou não desenvolvimento teórico”, ou seja, incluir um enquadramento teórico inicial no estudo, o que também se pode observar neste estudo (Duarte, 2008:117). Stake (cit. por Denzin e Lincoln, 2001, p. 433, cit. por César, 2005:3), apresenta o estudo de caso como um estudo em que se dá especial importância à compreensão baseada no conhecimento. Segundo o mesmo, a sua generalização não é evidente, pois o mesmo poderá ser uma “fraca base para generalização”. De acordo com Stake estão Miles e Huberman (1994, p. 25, cit. por Cesar, 2005:4), que afirmam que “um caso pode ser definido como um fenómeno de certa natureza ocorrendo num dado contexto”.

Por sua vez, Ponte (2006:7) não considera este tipo de metodologia de investigação como “bem definida”, mas sim “um *design* de investigação que pode ser conduzida num quadro de paradigmas metodológicos bem distintos, como o positivista, o interpretativo ou o crítico” (Kilpatrick, 1988, cit. por Ponte, 2006:7). Assim, quem investiga não tem como intuito alterar a situação observada, mas sim compreendê-la, descrevendo-a tal e qual como a observa, isto é, literalmente. Tal como já mencionado anteriormente, Ponte (2006) também refere que é importante haver um confronto com teorias já existentes. Do mesmo modo, Ponte (2006:5) cita Yin (1984) afirmando que neste tipo de investigação se “estuda uma dada entidade no seu contexto real, tirando todo o partido possível de fontes múltiplas de evidência como entrevistas, observações, documentos e artefactos”. Refere que qualquer um destes tipos de estudo de caso “tem lugar em educação matemática” (Ponte, 2006:5-6), sendo que poderá ter como resultado final a produção de “um conhecimento de tipo particularístico”.

Por fim, importa referir que nesta investigação foi feita uma análise e interpretação a partir de produções escritas e orais dos alunos, recolhidas durante a resolução das tarefas propostas.

2.4 Participantes

Os participantes no estudo são os alunos da turma C do 3º ano do 1º ciclo do Ensino Básico do Centro Escolar do Agrupamento de Escolas n.º 3 de Beja, Santiago Maior, onde simultaneamente realizei a minha Prática de Ensino Supervisionada. Enquanto estagiária, também farei parte do estudo como participante.

2.5 Técnicas e instrumentos de pesquisa para recolha de dados

Tendo como objetivo obter informações sobre a turma foi feito um inquérito por entrevista à professora titular. Era uma entrevista semi-diretiva, uma vez que o entrevistador conhecia todos os temas sobre os quais tinha de obter reações por parte do inquirido, tendo sido deixadas ao seu critério a ordem e a forma e apenas fixada uma orientação para o início da entrevista (Ghiglione & Matalon, 2001).

Durante este estudo desenvolveram-se cinco tarefas distintas inerentes aos blocos Números e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados, sempre com recurso a materiais didáticos estruturados ou não estruturados. Durante o processo de resolução das tarefas propostas foram colocadas algumas questões que me permitiram averiguar o tipo de estratégias utilizadas e a influência que os materiais tiveram.

Com o intuito de recolher os dados necessários a este estudo foram fundamentais os registos escritos feitos pela investigadora com base na observação direta de aulas, juntamente com os registos escritos feitos acerca de reflexões com a professora cooperante e com os alunos. Todos estes registos foram inseridos num diário de campo. Para além destes instrumentos, foram também necessários os artefactos (trabalhos das crianças e tarefas propostas pela investigadora), as gravações áudio das aulas e, por fim, a entrevista semi-estruturada feita à professora cooperante⁶.

2.6 Tratamento de dados

Os dados recolhidos aquando da resolução das tarefas foram tratados de modo interpretativo, com o intuito de tentar obter a resposta às questões orientadoras e aos objetivos deste estudo.

⁶ Ver apêndice I.

3. A turma

3.1 Caracterização geral da turma

Este estudo foi desenvolvido numa sala de 3º ano, turma C, do 1º ciclo do Ensino Básico do Centro Escolar do Agrupamento de Escolas n.º 3 de Beja, Santiago Maior, onde simultaneamente realizei a minha Prática de Ensino Supervisionada. É uma turma formada por 12 rapazes e 10 raparigas, perfazendo um total de 22 alunos. Na sala de aula encontram-se apenas 20 alunos, uma vez que 2 deles recebem acompanhamento pedagógico na sala de multideficiência do Centro Escolar. Havendo já vários alunos a completar 9 anos de idade, a maioria tem ainda os 8 anos.

Para além das crianças com necessidades educativas especiais (NEE) que são acompanhadas na sala supracitada, há ainda um par de alunos que recebe acompanhamento dentro da sala de aula. Segundo a professora titular da turma⁷, estes alunos com NEE são “muito dependentes do adulto” e divergem entre si em diversos aspetos, nomeadamente no raciocínio, no cálculo mental e na autonomia.

Apesar de receberem apoio diariamente, este dura apenas entre 1 hora e 30 minutos a 2 horas, o que na perspetiva da professora cooperante não é suficiente, pois “se o apoio abrangesse mais horas diárias, todos beneficiavam”. A professora refere mesmo que “um dos alunos com NEE não tem autonomia para fazer as tarefas e só o faz com insistência constante do adulto”, enquanto “o outro aluno, apesar de trabalhar sozinho, tem fraco raciocínio e cálculo mental, por isso, tudo o que faz sozinho a nível de raciocínio e cálculo, erra”.

Existem ainda quatro outros alunos com dificuldades de aprendizagem e que, de acordo com o observado, são crianças que necessitam de um apoio mais individualizado da parte do adulto, o que na maioria das vezes não é possível.

Através de observação direta, concluí que, de um modo geral, esta é uma turma que apresenta algumas dificuldades ao nível do raciocínio lógico e da resolução de problemas matemáticos. São crianças dependentes no que diz respeito à resolução das tarefas que lhes são propostas, necessitando sempre de apoio para conseguirem chegar a um determinado resultado. A professora afirma que “a turma tem evoluído satisfatoriamente mas não como *ela* gostaria”.

⁷ Ver apêndice II.

No que diz respeito à efetiva utilização de materiais didáticos manipuláveis, a professora titular da turma declara que frequentemente os utiliza nas suas aulas de matemática. De acordo com a mesma, “a manipulação de materiais é importante para a compreensão dos conteúdos”, referindo ainda que ao realizar atividades recorrendo à utilização deste tipo de materiais, “o raciocínio se desenvolve mais”.

Os materiais que costuma utilizar nas suas aulas são, tal como referiu, “ábacos, material multibásico, barras Cuisenaire, blocos lógicos, geoplanos, calendários, horários, tangrams, relógios, o PC Magalhães com jogos para a Matemática e a calculadora, sólidos e figuras geométricas em PVC e madeira, miras, réguas, compassos...”.

Para finalizar, importa referir que quando questionada acerca da viabilidade deste estudo e, assim, da proposta mais frequente de manipulação de materiais didáticos para a realização de tarefas matemáticas, a professora afirmou que “é sempre uma mais-valia não só para estes como para todos os alunos de uma escola.”

4. Descrição do Processo e Análise de Dados

4.1 Tarefas integradoras

Tal como referido no ponto 2.1, é meu intuito compreender de que modo as crianças utilizaram os materiais didáticos ao resolver as tarefas propostas, procurando dar resposta às seguintes questões:

- 1) Como é que as crianças aderem à utilização dos materiais propostos?
- 2) Quais os efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta?
- 3) Que dificuldades sentiram durante o seu manuseamento?

Para tal, foram planificadas várias tarefas que envolviam a efetiva manipulação de materiais didáticos estruturados e não estruturados. Os alunos já tinham trabalhado com todos os materiais estruturados selecionados, mas nunca tiveram oportunidade de os explorar livremente. De todas as vezes que foram utilizados na sala de aula, foram explorados “à vez”, ou seja, só quando a criança se dirigia ao quadro, é que tinha oportunidade de os manipular. Esta situação deve-se sobretudo à insuficiência em número de material disponível.

4.1.1 Tarefa com Material Multibásico – “Multiplicação com transporte”⁸

A primeira tarefa desenvolvida denominava-se “multiplicação com transporte”, durou 90 minutos e teve como recurso o material multibásico. Enquadrava-se no bloco dos Números e Operações, nomeadamente nos tópicos números naturais (relações numéricas) e operações com números naturais (multiplicação). Os objetivos gerais foram “compreender o sistema de numeração decimal”, “ser capaz de comunicar em contextos matemáticos”, “raciocinar matematicamente” e “comunicar oralmente e por escrito recorrendo à linguagem matemática”. Por sua vez, os objetivos específicos foram “ler e representar números”, “compreender o sistema de numeração decimal”, “compreender as tabuadas da multiplicação” e “compreender os efeitos das operações sobre os números”.

⁸ Ver apêndice III.

A aula teve início com a explicação da tarefa, preparando as crianças para o que iam aprender: a multiplicação com transporte. Apresentou-se o “material multibásico”, formaram-se cinco grupos de quatro elementos e, em seguida, foi dado o material necessário a cada um. Cedeu-se algum tempo para que todos o pudessem manipular livremente e automaticamente as crianças começaram a fazer “montagens”, fazendo corresponder 10 cubos a uma barra, por exemplo.

Foi então feita a apresentação formal do material, pedindo inicialmente que as crianças dissessem o que pensavam ser o valor a que cada elemento correspondia. Depois de se apresentarem os cubos pequenos, equivalentes às unidades, e as barras, equivalentes às dezenas, foram apresentadas as placas, equivalentes às centenas, e o cubo grande, que representa a unidade de milhar. Em seguida, foi-lhes pedido que resolvessem a operação 123×3 recorrendo ao material. Após terem compreendido o objetivo da tarefa e de perceberem como tinham de proceder, todas as crianças mostraram facilidade em resolver a operação proposta, sendo que todos calcularam o resultado e representaram no caderno o material utilizado (1 unidade = 1 quadricula). Questionei-os acerca dos métodos que poderiam utilizar para resolver aquela operação:

P.: Como vais fazer A.M.⁹?

A.M.: Vou pôr aqui uma centena, duas dezenas e três unidades.

P.: Boa, e agora?

A.M.: Agora temos de fazer três vezes.

Com esta transcrição do que foi dito em sala de aula, posso concluir que este aluno, tal como muitos outros, compreendeu bem o que se pretendia, ou seja, fazer três conjuntos iguais ao conjunto inicial. De um modo geral todos adotaram a mesma estratégia, representando o número a multiplicar com as respetivas peças (3 cubos, 2 barras e 1 placa), e repetindo o processo o número de vezes solicitado (3). Em seguida, somavam as unidades, as dezenas e as centenas, calculando o resultado da operação. No final desta resolução, os alunos representaram o algoritmo nos seus cadernos de matemática. Por fim, foi feita a sistematização do processo no quadro de giz, representando o algoritmo da multiplicação com “desenhos” do material utilizado.

No exercício seguinte era pedido que resolvessem outra operação, sendo que a mesma envolvia já o transporte de dezenas: 36×3 . Todos os grupos resolveram o exer-

⁹ Todas as iniciais, à exceção de A, são iniciais dos nomes das crianças da turma.

cício proposto, e, depois ter corrigido todos os grupos individualmente, foi feita uma correção coletiva no quadro de giz, como consolidação das aprendizagens realizadas. No final, um dos pequenos grupos foi questionado acerca do processo escolhido para a resolução da operação:

P.: Já descobriram?

M.F.: Sim, dá 108.

P.: E como é que fizeram?

M.F.: Então aqui estava 18 (nas unidades) e a gente trocou uma dezena por uma barrinha destas. E depois ficava 100 e tivemos de mudar para uma destas (placa).

P.: Ótimo! Muito bem.

Dando resposta às questões orientadoras deste estudo, posso referir que quanto à adesão das crianças em relação à utilização do material proposto, logo no início da tarefa foi notório que as crianças se mostraram muito interessadas ao mexer no material. Apesar de a professora ter afirmado que já tinham trabalhado muito com ele, esta exploração livre nunca tinha sido feita. Do mesmo modo, todos compreenderam logo os valores de cada peça e as relações quantitativas entre elas. Posso então afirmar que os alunos aderiram muito bem à presença e utilização do material multibásico, e que o mesmo teve um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos.

No que diz respeito aos efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta, tendo em conta que uma das dificuldades mais sentidas foi a incompreensão do sistema decimal, e que esta foi superada com a manipulação do material e com a necessidade de efetuar as trocas precisas para chegar aos resultados pedidos, penso que foi uma mais-valia para as crianças terem sido levadas a manipulá-lo. Foi importante terem sido confrontadas com a necessidade de fazerem uma multiplicação sem recorrer somente ao lápis e papel, pois assim foram levadas a compreender o verdadeiro sentido da multiplicação.

As crianças foram conduzidas a “ver” as trocas que tinham de fazer no material para respeitar o sistema de numeração decimal. Através dos conjuntos que faziam com o material, foi-lhes permitido compreender melhor este sistema, pois ao somar a quantidade de unidades que tinham naqueles conjuntos, tiveram de substituir 10 unidades por 1 dezena. Com a efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunham, foram levados a interiorizar o processo inerente ao sistema de numeração decimal.

Apesar de ter havido muitos alunos a compreenderem como deviam fazer as trocas entre o material, houve outros que necessitaram de diferentes estratégias de ensino, pois mostraram não estar a conseguir compreender o sistema de base 10. O seguinte exemplo demonstra como uma das alunas estava a ter essa mesma dificuldade:

P.: (Depois de fazer os três conjuntos com a M.B., o B.P. e a M.C.) Temos de fazer como no ábaco. Quantas unidades podemos ter na ordem das unidades?

M.B.: 9.

P.: Não podemos ter 10, temos de trocar por uma...

M.B.: ...dezena.

P.: Conta lá as unidades. (A aluna M.B. conta as unidades, chegando ao 18.) E agora o que podemos trocar? Não podemos ter 18...

M.B.: 2...

P.: 2? Não...pensa lá melhor...Então quando trabalhamos no ábaco o que é que fazemos? É uma quê?

M.B.: É uma dezena...

P.: Exatamente. Temos de trocar 10 unidades por 1 dezena.

A aluna M.B. continuava com muitas dificuldades em compreender o sistema decimal, mas ao fim de algum tempo e através da efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunha, foi compreendendo melhor que tinha de fazer determinadas trocas.

Em relação às dificuldades sentidas durante o manuseamento do material, posso mencionar que houve apenas uma criança que me interrogou sobre como poderia representar o sinal da multiplicação (\times), o que demonstrou a pouca familiarização que tinha com o material e com a resolução de operações recorrendo ao mesmo. Não obstante, depois de compreenderem o objetivo da tarefa e de perceberem como tinham de proceder, todas as crianças mostraram facilidade em resolvê-la.

Assim, a principal dificuldade prendeu-se mais com a incompreensão da multiplicação e do sistema de numeração decimal, do que com a presença do material. Apesar de algumas crianças terem compreendido logo o que se pretendia, a resolução dos algoritmos solicitados não foi muito fácil para os alunos com mais dificuldades de aprendizagem, tendo sido necessário explicar-lhes que era preciso fazer conjuntos iguais ao inicial e efetuar as trocas necessárias.

4.1.2 Tarefa com Cubos Multibásicos – “Vistas daqui e dali”¹⁰

A tarefa “Vistas daqui e dali” teve a duração de 45 minutos e requereu a manipulação de cubos multibásicos. Estava inserida no bloco da Geometria e Medida, nos tópicos orientação espacial (posição e localização) e figuras no plano e sólidos geométricos. Para além deste bloco, a capacidade transversal envolvida era a comunicação matemática (discussão).

Com esta tarefa visava-se atingir os objetivos gerais “desenvolver a visualização e ser capazes de representar, descrever e construir figuras no plano e no espaço”, “ser capazes de identificar e interpretar relações espaciais” e “comunicar oralmente recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticas”. Os objetivos específicos foram “visualizar e descrever posições”, “resolver problemas envolvendo a visualização e compreensão de relações espaciais” e “discutir resultados, processos e ideias matemáticas”.

A aula teve início com a explicação da tarefa, preparando as crianças para o que iam trabalhar: as vistas. Apresentaram-se os cubos multibásicos, com os quais íamos trabalhar, e foi pedido às crianças que dissessem o nome do mesmo, sendo que apesar de o conhecerem não sabiam bem como se denominava. Formaram-se pares e foram entregues alguns cubos multibásicos, para que pudessem explorá-los livremente, tendo sido dada a indicação de que podiam fazer essa exploração como quisessem.

Após esta exploração inicial, foi apresentada à turma a construção modelo que tinham de observar e foi entregue uma igual a cada par, juntamente com uma folha de registo. Em seguida, foi explicado que se pretendia que mantivessem a construção imóvel e que através da sua observação, pintassem as vistas de cima, de lado e de frente. Para esse efeito, foi entregue a cada par uma ficha de registo para que pintassem os quadrados com a cor correspondente, tendo em conta a posição relativa entre os cubos da construção. Após a correção individual da tarefa, foi feita a sistematização coletiva do que foi realizado.

Quanto à adesão das crianças em relação à utilização dos materiais propostos, a primeira impressão das crianças ao manipularem este material foi positiva, não surgindo qualquer dificuldade ou desconforto com a sua presença, e isso ficou demonstrado com

¹⁰ Ver apêndice IV.

as primeiras construções livres. Houve alunos que decidiram fazer construções aleatórias, enquanto outros o utilizaram para representar figuras geométricas.

No que diz respeito aos efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta, depois de ter sido entregue a construção modelo e a folha de registo aos pares, quase todos começaram logo a observá-la dos diferentes pontos de vista pedidos (de frente, de lado e de cima), pintando as quadrículas correspondentes. Após a observação dos diferentes ângulos da construção modelo, os alunos pintaram as quadrículas com a cor e a posição relativa dos cubos que a formavam.

Esta tarefa aparece em muitos manuais escolares, com a imagem da construção, no entanto nem sempre é fácil para as crianças imaginarem como será essa mesma construção vista de outros ângulos, pois é algo muito abstrato. Aqui, como tiveram oportunidade de ver efetivamente a construção, puderam olhar para ela das diferentes perspectivas, apercebendo-se melhor das relações espaciais entre os cubos coloridos.

Com a seguinte transcrição, podemos compreender o modo como as crianças conseguiram perceber as relações entre os diferentes cubos:

P.: Vês ao lado do verde-escuro ou do verde-claro?

A.: Vejo ao lado do verde-escuro.

P.: E agora vês o cubo cor de laranja ao pé do verde-claro?

A.: Não, vejo ao lado do verde-escuro.

Os grupos que mostraram ter alguma dificuldade em iniciar a tarefa, foram encaaminhados da seguinte forma:

P.: Vamos olhar para a figura. Digam a cor de um dos cubos.

A.: Azul.

P.: Agora pintem uma quadrícula azul. Que cor veem ao lado esquerdo (vista de cima)?

A.: Ah, já percebi...

Para além da dificuldade em compreender inicialmente o propósito da tarefa, ou seja, o que era pedido que fizessem, não houve qualquer dificuldade em trabalhar com o material, tendo a presença deste sido uma mais-valia para a resolução desta tarefa.

4.1.3 Tarefa com Barras Cuisenaire – “Divisão como unidade de medida”¹¹

Esta tarefa consistia em manipular as barras Cuisenaire de modo a efetuar divisões, preenchendo barras de um determinado valor com o mesmo número de outras de valor inferior. Por exemplo, se era pedido que dividissem 6 por 2 ($6 \div 2$), tinham de ver quantas barras de valor 2 cabiam na barra de valor 6.

Enquadrada no bloco Números e Operações, nomeadamente no tópico operações com números naturais (divisão), os objetivos gerais foram “compreender as operações e ser capazes de operar com números naturais” e “ser capaz de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos matemáticos”. Os objetivos específicos foram “ler e representar números”, “compreender a divisão no sentido de partilha” e “compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto”.

A aula começou com a apresentação do material: as barras Cuisenaire. Perguntei às crianças se o conheciam e, em uníssono, todos me responderam que sim, eram as “barrinhas”. A turma foi dividida em pares, e a cada um foi dado o material necessário. Em seguida, questionei-os acerca do que poderia ser feito recorrendo a este material:

P.: O que podemos fazer com este material?

M.: Contas.

P.: Podemos fazer contas, mas que contas?

M.: De mais.

P.: Adições (em conjunto com a turma), subtrações, divisões ... já experimentaram fazer divisões com estas barrinhas?

A.: Não...

P.: Então hoje vamos fazer divisões com as barrinhas Cuisenaire.

Neste sentido, a turma foi informada que iria realizar divisões utilizando este material. Antes de iniciarmos a tarefa, as crianças exploraram-no livremente, sendo que durante este momento os confrontei com a necessidade de haver uma legenda de correspondência cores – valores, entregando uma a cada par.

Expliquei a atividade, dizendo que queria que resolvessem algumas divisões, indicando a primeira: $10 \div 2$. Após o primeiro par tê-la resolvido, partilhou com a turma o seu raciocínio, dirigindo-se ao quadro de giz. Nele foi colada (com bostik) uma barrinha de valor 10 (laranja) e por cima desta foram sendo colocadas barrinhas de valor 2 (ver-

¹¹ Ver apêndice V.

melhas) até preencher a barrinha laranja. Chegaram então ao resultado: numa barrinha de 10 cabem 5 barrinhas de 2, ou seja, $10 \div 2 = 5$. Durante a resolução desta operação, uma das alunas foi questionada sobre o modo como procedera:

P.: Como é que decidiste fazer esta conta?

A.L.: Pus uma barrinha de 10 e vi quantas de 2 cabiam aqui no 10.

Foram indicadas algumas outras divisões que as crianças tinham de resolver. Após a resolução de cada operação, foi-lhes pedido que a ilustrassem no caderno de matemática, respeitando a cor e o tamanho das barrinhas que estavam a representar.

$$\begin{array}{l|l} 10 \div 5 & 24 \div 8 \\ 8 \div 4 & 36 \div 9 \end{array}$$

Aquando da resolução da operação $8 \div 4$, os alunos foram levados a pensar no “porquê” daquele resultado, tendo sido explicado que para além de caberem 2 barrinhas de valor 4 na barrinha de valor 8, também na tabuada do 4, o número que dá 8 é o 2. Assim, os alunos foram levados a conhecer uma outra estratégia de resolução de divisões, ou seja, “*ir à tabuada e ver que número está mais próximo daquele*”.

Todas as operações foram corrigidas no quadro de giz, onde eram coladas as barras de valor x e, por cima dessas, foram sendo colocadas barrinhas de valor y , até se preencher a barrinha laranja. Os alunos chegaram então ao resultado: numa barrinha de 10 cabem 5 barrinhas de 2, ou seja, $10 \div 2 = 5$.

No que diz respeito à adesão das crianças em relação à utilização do material proposto, assim que introduzi o material, afirmaram logo que o conheciam, referindo até que no seu primeiro ano de escolaridade tinham trabalhado muito com este material. Por conseguinte, quando questionadas acerca do que poderiam fazer com este material, disseram que podiam fazer contas. Aquando da exploração livre, houve várias hipóteses, sendo que a mais escolhida foi mesmo a ordenação das barras por valor. Durante este momento confrontei-as com a necessidade de haver uma legenda de correspondência cores – valores, entregando uma a cada par.

Quanto à efetiva utilização do material na resolução da tarefa proposta, era-lhes apresentada uma operação com $x \div y$ e tinham de ver, utilizando as barras Cuisenaire, quantas vezes o número y cabia no número x . O que se pretendia era que entendessem a divisão como unidade de medida, sendo que a maioria dos alunos chegou logo ao que se pretendia.

Questionei-os acerca da presença das barras Cuisenaire e sobre o facto de as mesmas poderem ter sido ou não facilitadoras de aprendizagem, e a resposta permite-me afirmar que foi muito importante a presença deste material para a realização desta tarefa:

P.: As barrinhas ajudaram?

M. S.: Sim...

P.: Porquê?

M. S.: Porque conseguimos ver os conjuntos de peças que cabiam nas outras.

Ao serem questionados sobre as dificuldades, todos os alunos responderam que não sentiram nenhuma. No início da aula, foi necessário informá-los de que não era para “desenhar” o sinal de dividir, uma vez que um dos alunos começou logo por fazê-lo. No entanto, a maioria dos alunos compreendeu logo o que se pretendia, e surpreendeu-me o facto de não se terem sentido tentados a resolver as operações mentalmente.

4.1.4 Tarefa com imagens diversas – “Divisão como distribuição”¹²

Nesta tarefa era pedido que efetuassem divisões, distribuindo as imagens representativas dos objetos em questão pelo número de pessoas solicitado. Tendo a duração de 90 minutos, inseria-se no bloco Números e Operações, mais concretamente no tópico operações com números naturais (divisão).

Os objetivos gerais definidos foram “compreender as operações e ser capazes de operar com números naturais” e “ser capaz de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos matemáticos”. Os objetivos específicos foram “compreender a divisão no sentido de partilha”, “compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto”, “resolver problemas tirando partido da relação entre a multiplicação e a divisão” e “compreender e realizar algoritmos para a divisão”.

Para a realização desta tarefa foram utilizados materiais didáticos não estruturados, nomeadamente diversas imagens ilustrativas dos dados dos problemas. Foi utilizado, para cada um dos problemas, o número de imagens correspondente ao dividendo e ao divisor. Neste sentido, as crianças podiam efetivamente visualizar a quantidade de dados que tinha de dividir.

¹² Ver apêndice VI.

A aula iniciou-se com a apresentação de um problema: “a D. Natacha fez 16 pêssankas para dar a 4 amigos, para demonstrar tudo aquilo que lhes deseja. Quantas pêssankas deu a cada um?”. Em seguida, foram apresentadas as imagens das 16 pêssankas, que foram coladas no quadro de giz, com o intuito de ajudarem na compreensão da resolução do problema. Neste sentido, colocaram-se as 16 pêssankas de um lado do quadro e as imagens dos 4 amigos do outro.

Para a resolução deste problema, pretendia-se que se distribuíssem as pêssankas pelo número de amigos. Neste sentido, foi chamada ao quadro uma das alunas, que resolveu esta divisão distribuindo os objetos um a um pelos amigos, dando uma ao primeiro, outra ao segundo e assim sucessivamente até tê-las distribuído todas.

No quadro foram escritas estas frases, que tinham como objetivo estruturar a compreensão das crianças acerca do que tinham resolvido: “A D. Natacha tinha _____ pêssankas para repartir. Repartiu as pêssankas pelos seus _____ amigos. Cada amigo recebeu _____ pêssankas.”.

A aula continuou com mais um problema, recorrendo sempre às imagens dos objetos mencionados nos enunciados. Problema 2: “O Manuel foi com a mãe e o pai a um restaurante chinês comer crepes. A chinesa trouxe para a mesa 6 crepes para eles distribuírem (dividirem) igualmente. Quantos crepes comeram cada um?”

Quanto à adesão das crianças em relação à utilização dos materiais propostos, a visualização dos dados através das imagens permitiu tornar esta atividade muito clara, pois os alunos acabavam por ir dando, de cada vez, o mesmo número de imagens aos divisores, até terminarem as imagens dos dividendos.

Em relação aos efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta, as imagens foram sendo coladas no quadro de giz com o intuito de ajudarem na compreensão da resolução dos problemas, separando as que “tinham de ser divididas” das que “iam receber”. Usualmente os problemas são ditos oralmente, precedendo o registo escrito dos dados nele contidos. Nestes problemas, as crianças tiveram oportunidade de visualizar esses mesmos dados, o que tornou esta resolução, a meu ver, mais “natural”. A partir do enunciado do problema, os alunos compreendiam que tinha de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, puderam, efetivamente, fazê-lo.

O que se pretendia era que entendessem a divisão como a repartição do dividendo em x partes iguais, de acordo com o divisor. Recorrendo às imagens, era necessário “dar” a cada imagem representativa do divisor, a mesma quantidade de imagens retiradas do dividendo. Sentindo a necessidade de repartir, por exemplo, 6 imagens de crepes

por 3 imagens de pessoas, e colocando ao lado de cada pessoa o mesmo número de imagens de crepes (2), foi adquirida a ideia de “repartir em partes iguais”.

Não tendo sido verificada qualquer dificuldade durante a utilização das imagens no decorrer da resolução dos problemas, posso concluir que esta atividade foi muito intuitiva, pois a partir do enunciado do problema, os alunos compreendiam que tinha de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, puderam, efetivamente, fazê-lo.

4.1.5 Tarefa com Roleta Colorida – “Jogo da roleta”¹³

Nesta tarefa, com 90 minutos de duração, foi utilizada uma roleta colorida que serviu de facilitador de aprendizagem. Tendo como nome “Jogo da roleta”, enquadrava-se no bloco Organização e Tratamento de Dados, mais concretamente no tópico representação e interpretação de dados e situações aleatórias (situações aleatórias). Os objetivos gerais foram “explorar e interpretar dados organizados de diversas formas” e “realizar estudos que envolvam a recolha, organização e representação de dados e comunicar utilizando linguagem própria deste tema”. Os objetivos específicos foram “explorar situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável).

A aula iniciou-se com a apresentação de uma roleta colorida e com a explicação da sua representação: *“esta roleta está dividida em oito partes iguais. Duas partes estão pintadas de vermelho, três estão pintadas de amarelo e as outras três de azul”*.

Seguidamente foi entregue a cada aluno uma ficha de trabalho, que tinha de ser preenchida em conformidade com o que cada um pensava acerca do modo como funcionaria o “jogo da roleta”. Para tal, foi-lhes explicado que íamos fazer girar a roleta 20 vezes e que em cada uma dessas vezes iria sair uma das cores presentes na roleta. A partir desta introdução, foi possível abordar algum vocabulário probabilístico, nomeadamente vocábulos como provável, improvável, possível, impossível ou sorte.

Depois de ser entregue uma ficha de trabalho a cada aluno, foram-lhes colocadas as questões presentes no enunciado, começando em seguida o efetivo exercício. Cada criança fez girar a roleta uma vez e foram registados todos os resultados no quadro de giz e em cada ficha de trabalho. Em conjunto, tirámos as conclusões e registámo-las no devido local da ficha de trabalho.

¹³Ver apêndice VII.

O exercício seguinte consistia na elaboração de três roletas diferentes, sendo que cada uma tinha características específicas, às quais tinham de atender. Este exercício foi também corrigido no quadro, sendo que algumas crianças partilharam com os colegas as suas roletas elaboradas durante a atividade, explicando por palavras próprias as características de cada uma delas.

Aquando das previsões iniciais feitas oralmente, todos concordaram que era mais provável sair amarelo e azul e menos vermelho, porque eram as cores que havia em maior quantidade. Na minha opinião, foi mais fácil compreenderem pois estavam a visualizar a roleta, e assim perceberam que era mais provável sair aquelas determinadas cores. No mesmo sentido, todos compreenderam os vocábulos abordados, referidos anteriormente.

Cada aluno fez girar a roleta uma vez, e o resultado final das 20 voltas correspondeu ao que eles tinham previsto, mas mais uma vez logo uma das crianças chegou à conclusão que foi uma questão de sorte, ou seja, foi por acaso, porque podia ter sido de outra maneira. Tendo como intuito a consolidação do conceito de sorte, questionei-os acerca dos resultados obtidos:

P.: Os resultados corresponderam às vossas previsões. Mas se repetíssemos o exercício, era igual ou poderia ser diferente?

A.: Não, foi sorte.

P.: É isso mesmo, foi uma questão de sorte.

Depois de realizarem o exercício que requeria a construção de três roletas diferentes, alguns alunos foram apresentar as suas aos colegas. Questionei-os acerca da equidade da roleta utilizada:

P.: Este é um jogo justo?

A.: Não.

P.: Porquê?

A.: Porque há um que tem mais partes.

P.: Exato, há um jogador que tem mais probabilidade de ganhar. Assim, um jogo só é justo quando ...

A.: ...todos têm o mesmo número de partes.

P.: Isso mesmo. É justo quando todos têm a mesma probabilidade de ganhar.

Quanto à adesão das crianças em relação à utilização do material proposto, posso afirmar que a sua presença não provocou qualquer desconforto nos alunos. Logo no início foram colocadas algumas questões, e constatei que a grande maioria dos alunos assumiu este tipo de vocabulário quase intuitivamente, pois olhando para a roleta colorida os alunos compreenderam, por exemplo, que seria “mais provável” ou “menos provável” sair determinada cor.

No que diz respeito aos efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta, de facto a presença da roleta ajudou em muito à perceção dos resultados. Esta atividade podia ter sido realizada utilizando apenas a ficha de trabalho, abordando apenas as previsões, sem se experimentar. Isto porque mesmo assim poderíamos ensinar os conceitos e vocabulário abordados. No entanto, foi notável que o facto de terem realmente experimentado, permitiu-lhes ter uma melhor compreensão de todos os conceitos em questão.

Durante toda a tarefa não houve qualquer dificuldade em trabalhar com o material, tendo a presença deste sido uma mais-valia.

5. Discussão dos Resultados

Através da análise de alguns dos diálogos mantidos ao longo da realização das tarefas, foi possível atingir o principal objetivo definido para este estudo, ou seja, identificar os efeitos da utilização dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 1º ciclo.

Neste sentido, começo por me focar na tarefa “Multiplicação com transporte”, onde foi utilizado Material Multibásico. Durante a realização da tarefa, foi evidente que com a efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunham, os alunos foram levados a interiorizar o processo inerente ao sistema de numeração decimal. No decorrer da aula, algumas crianças tiveram dificuldades em compreender o sistema de numeração decimal, uma vez que houve ainda muitas que não souberam logo que não podiam ter mais de 9 peças na mesma ordem. Pelo contrário, muitas delas o terem feito quase imediatamente. Podemos ver o raciocínio deste aluno:

P.: Que número temos aqui representado?

A.: 123.

P.: E agora temos de fazer o quê ao 123?

A.: $\times 3$.

P.: Como é que fazemos $\times 3$?

A.: Temos de fazer mais $2 \times$ e já temos $3 \times$.

Ao realizar a operação 36×3 , o aluno conta as unidades (cubinhos):

A.M.: É 6×3 . É 18 na tabuada.

P.: Quantas unidades temos aqui (representadas com os cubinhos).

A.M.: Temos 18.

P.: E podemos ter assim 18 unidades na ordem das unidades?

A.M.: Então 18... vai uma dezena para as dezenas.

P.: Quantas dezenas tínhamos na ordem das dezenas?

A.M.: Tínhamos 9...

P.: E ficamos com dez dezenas?

(O aluno responde imediatamente que o resultado é 108, mas eu peço-lhe para que me explique como procedeu com o material, ou seja, que alterações fez.)

P.: Trocaste o quê?

A.M.: Tirei 10 ao 18, tirei 10 unidades e troquei por uma dezena, que pus nas (na ordem das) dezenas.

P.: E agora ficaste com 10 dezenas. Podes trocar estas barrinhas verdes?

A.M.: Posso trocar por uma centena (placa azul).

Após a resolução da operação 36×3 , procurei saber se o aluno M. compreendia o que acabara de fazer:

P.: Quando tens 10 unidades aqui (na ordem das unidades) como é que fazes?

M.: Passo para as dezenas.

P.: Sim, e aqui fizeste o mesmo. Como ficaste também com 10 dezenas...

M.: Passei para as centenas.

P.: E ficaste com quantas dezenas? Tínhamos 10...

M.: Fiquei com 0 dezenas.

Estes alunos demonstraram ter um bom raciocínio, compreendendo o sistema de numeração decimal e os efeitos das operações sobre os números, que eram os objetivos específicos inerentes a esta tarefa. Assim, posso afirmar que aderiram muito positivamente à presença e utilização do material multibásico, e que o mesmo teve um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos, uma vez que as crianças foram conduzidas a “ver” as trocas que tinham de fazer no material para respeitar o sistema de numeração decimal.

Por sua vez, quanto à tarefa “Vistas daqui e dali”, a maioria dos alunos mostrou ter compreendido como proceder e como realizar a tarefa. No entanto, houve alguns alunos que demonstraram ter algumas dificuldades em iniciá-la. Foi então necessário que eu desse algumas indicações adicionais, sendo um pouco mais exata e objetiva. Assim, os grupos que mostraram ter alguma dificuldade em iniciar a tarefa, foram encaminhados da seguinte forma:

P.: Vamos olhar para a figura. Digam a cor de um dos cubos.

A.: Azul.

P.: Agora pintem uma quadrícula azul. Que cor veem ao lado esquerdo (vista de cima)?

A.: Ah, já percebi...

Deste modo, após todos terem compreendido como proceder, todos os pares fizeram a representação gráfica das diferentes perspectivas da construção que estavam a observar, pintando com a cor correta as diferentes quadrículas. Com a seguinte transcrição, podemos perceber de que modo as crianças conseguiram compreender as relações entre os diferentes cubos multibásicos:

P.: Vês ao lado do verde-escuro ou do verde-claro?

A.: Vejo ao lado do verde-escuro.

P.: E agora vês o cubo cor de laranja ao pé do verde-claro?

A.: Não, vejo ao lado do verde-escuro.

Por fim, no que diz respeito à tarefa em que foram utilizadas as Barras Cuisenaire, questionei os alunos acerca da presença do material e sobre o facto de o mesmo poder ter sido ou não facilitador de aprendizagem, cuja resposta me permite afirmar que foi muito importante a presença deste material para a realização desta tarefa:

P.: As barrinhas ajudaram?

M. S.: Sim...

P.: Porquê?

M. S.: Porque conseguimos ver os conjuntos de peças que cabiam nas outras.

Em termos gerais, posso afirmar que os alunos aderiram muito positivamente à presença e utilização de todos os materiais didáticos manipuláveis, sendo que estes tiveram um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos.

6. Conclusões

Ao longo destes meses em que foram aplicadas as tarefas, os alunos foram consolidando a sua relação com os materiais didáticos manipuláveis. Apesar de a professora ter afirmado que já tinham trabalhado muito com estes materiais, a exploração livre nunca tinha sido feita desta forma. Usualmente havia à disposição das crianças um número reduzido de material, e muitas vezes só quando iam ao quadro é que podiam, efetivamente, entrar em contacto com ele.

Durante algum tempo, a matemática foi considerada uma disciplina “árida e abstrata”, em que para o seu ensino apenas era necessário “quadro e giz” (Alves & Morais, 2006) e o “manual escolar” (Ponte & Serrazina, 2004). Aquando destas aulas em que foram utilizados materiais manipuláveis, constatei que no início das atividades foi sempre notório o interesse das crianças ao mexer no material, não surgindo qualquer dificuldade ou desconforto provocado pela sua presença.

Nesta investigação pretendia-se sobretudo clarificar aspetos relacionados com a utilização dos materiais didáticos e o seu efeito na aprendizagem da matemática. Então, foi possível responder às três questões que orientaram todo o processo.

Como é que as crianças aderem à utilização dos materiais propostos?

Quanto à primeira questão, onde se perguntava como é que as crianças aderem à utilização dos materiais propostos, concluí que, de um modo geral, a adesão foi bastante positiva. No início da tarefa em que propus a utilização do Material Multibásico foi notório o interesse das crianças ao mexer no material, e posso afirmar que os alunos aderiram bem à presença e utilização do mesmo, e que este teve um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos. Em relação à utilização dos Cubos Multibásicos, a primeira impressão das crianças ao manipularem este material foi ótima, não surgindo qualquer dificuldade ou desconforto com a sua presença, e isso ficou demonstrado com as primeiras construções livres.

No que diz respeito à adesão das crianças às Barras Cuisenaire, assim que o material foi introduzido afirmaram logo que o conheciam, tendo sugerido que poderiam fazer contas com o mesmo. Aquando da exploração livre, houve várias hipóteses, sendo que a mais escolhida foi mesmo a ordenação das barras por valor. Também a utilização das imagens foi muito bem aceite pelos alunos, sendo que a visualização dos dados através destas permitiu tornar esta atividade muito clara, pois os alunos acabavam por ir dando,

de cada vez, o mesmo número de imagens aos divisores, até terminarem as imagens dos dividendos. Em relação à última tarefa, onde foi utilizada uma roleta colorida, posso afirmar que a presença do material não provocou qualquer desconforto nos alunos. Logo no início foram colocadas algumas questões, e constatei que a grande maioria dos alunos assumiu este tipo de vocabulário quase intuitivamente, pois olhando para a roleta colorida os alunos compreenderam, por exemplo, que seria “mais provável” ou “menos provável” sair determinada cor.

Quais os efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta?

Com o intuito de responder à segunda pergunta, onde eram questionados os efeitos da utilização do material na resolução da tarefa proposta, posso referir que, no caso da tarefa da “multiplicação com transporte”, foi muito importante para as crianças terem sido confrontadas com a necessidade de fazerem uma multiplicação sem recorrer somente ao lápis e papel, pois assim foram levadas a compreender o verdadeiro sentido da multiplicação. Com a efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunham, foram levados a interiorizar o processo inerente ao sistema de numeração decimal.

Na resolução da tarefa “Vistas daqui e dali”, depois de ter sido entregue a construção modelo e a folha de registo aos pares, quase todos começaram logo a observá-la dos diferentes pontos de vista pedidos (de frente, de lado e de cima), pintando as quadrículas correspondentes. Após a observação dos diferentes ângulos da construção modelo, os alunos pintaram as quadrículas com a cor e a posição relativa dos cubos que a formavam. Esta tarefa aparece em muitos manuais escolares, com a imagem da construção, no entanto nem sempre é fácil para as crianças imaginarem como será essa mesma construção vista de outros ângulos, pois é algo muito abstrato. Nesta situação, como tiveram oportunidade de ver efetivamente a construção, puderam olhar para ela das diferentes perspetivas.

No que diz respeito à utilização das Barras Cuisenaire na resolução da tarefa proposta, era-lhes apresentada uma operação com $x \div y$ e tinham de ver, utilizando as barras Cuisenaire, quantas vezes o número y cabia no número x . O que se pretendia era que entendessem a divisão como unidade de medida, sendo que a maioria dos alunos chegou logo ao que se pretendia. Questionei-os acerca da presença das barras Cuisenaire e sobre o facto de as mesmas poderem ter sido ou não facilitadoras de aprendizagem. As respostas permitem-me afirmar que foi muito importante a presença deste material para a rea-

lização desta tarefa, uma vez que as crianças responderam que com as barras conseguiram “*ver os conjuntos de peças que cabiam nas outras*”.

Em relação aos efeitos da utilização das imagens na resolução da tarefa “Divisão como distribuição”, estas foram sendo coladas no quadro de giz com o intuito de ajudarem na compreensão da resolução dos problemas, separando as que “tinham de ser divididas” das que “iam receber”. Nos problemas propostos, as crianças tiveram oportunidade de visualizar esses mesmos dados, o que tornou esta resolução, a meu ver, mais “natural”. A partir do enunciado do problema, os alunos compreendiam que tinham de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, puderam, efetivamente, fazê-lo. Neste caso, o que se pretendia era que entendessem a divisão como a repartição do dividendo em x partes iguais, de acordo com o divisor. Recorrendo às imagens, era necessário “dar” a cada imagem representativa do divisor, a mesma quantidade de imagens retiradas do dividendo. Sentindo a necessidade de repartir, por exemplo, 6 imagens de crepes por 3 imagens de pessoas, e colocando ao lado de cada pessoa o mesmo número de imagens de crepes (2), todos os alunos concluíram que tinham “repartido em partes iguais”.

Quanto à última tarefa, de facto a presença da roleta ajudou em muito à perceção dos resultados. Esta atividade podia ter sido realizada utilizando apenas a ficha de trabalho, abordando apenas as previsões, sem se experimentar. Isto porque mesmo assim poderíamos ensinar os conceitos e vocabulário abordados. No entanto, foi notável que o facto de terem realmente experimentado, permitiu-lhes ter uma melhor compreensão de todos os conceitos em questão.

Que dificuldades sentiram durante o seu manuseamento?

Dando resposta à última questão definida na problemática deste estudo, onde se pretendia averiguar que dificuldades sentiram durante o seu manuseamento, pude constatar que a principal dificuldade sentida durante a tarefa em que utilizámos o material multibásico prendeu-se mais com a incompreensão da multiplicação e do sistema de numeração decimal, do que com a presença do material. Apesar de algumas crianças terem compreendido logo o que se pretendia, a resolução dos algoritmos solicitados não foi muito fácil para os alunos com mais dificuldades de aprendizagem, tendo sido necessário explicar-lhes que era preciso fazer conjuntos iguais ao conjunto apresentado inicialmente e efetuar as trocas necessárias.

Na tarefa “Vistas daqui e dali”, para além da dificuldade em compreender inicialmente o propósito da tarefa, ou seja, o que era pedido que fizessem, não houve qualquer dificuldade em trabalhar com o material, tendo a presença deste sido uma mais-valia para a resolução desta tarefa.

Ao serem questionados sobre as dificuldades sentidas ao longo da realização da tarefa “Divisão como unidade de medida”, todos os alunos responderam que não sentiram nenhuma. No entanto, no início da aula foi necessário informá-los de que não era para “desenhar” o sinal de dividir, uma vez que um dos alunos começou logo por fazê-lo. Não tendo sido verificada qualquer dificuldade durante a utilização das imagens no decorrer da resolução dos problemas definidos na tarefa “Divisão como distribuição”, posso concluir que a resolução desta atividade foi relativamente fácil para o conjunto dos alunos da turma, pois a partir do enunciado do problema compreendiam que tinham de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, puderam, efetivamente, fazê-lo. Durante todo o “Jogo da Roleta” não houve qualquer dificuldade em trabalhar com o material, tendo a presença deste sido uma mais-valia.

Algumas Considerações Finais

Posso então afirmar que os alunos aderiram muito positivamente à presença e utilização de todos os materiais didáticos manipuláveis, e que os mesmos tiveram um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos.

Tal como afirma Botas (2008), “os materiais constituem o suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar e manipular” (Botas, 2008, p. 12). Em algumas das tarefas, o problema verificado foi a incompreensão de conceitos matemáticos que já deviam estar adquiridos, e nunca a presença do material. Assim e tendo em conta que as dificuldades foram superadas, na maioria das situações, com a manipulação do material, penso que foi uma mais-valia para as crianças terem sido levadas a manipulá-los.

Matos e Serrazina (1996) e Ponte e Serrazina (2000) referem que algumas investigações apontam para a importância do recurso a materiais didáticos no ensino da matemática “para uma aprendizagem bem-sucedida, em especial nos primeiros níveis de escolaridade” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 7). De facto, para além da inicial dificuldade em compreender o propósito de algumas tarefas, não houve qualquer dificuldade em trabalhar com o material, tendo a presença deste sido uma mais-valia para a resolução de todas as tarefas.

Estas conclusões permitem corroborar a afirmação de Alves & Morais (2006:5-6) relativamente aos motivos para a utilização dos recursos didáticos. Afirmação esta que se sustenta na crença de “(...) *que os materiais facilitam a aprendizagem da Matemática, a necessidade de mudança, o interesse da utilização de materiais na aquisição e construção de conceitos e o desenvolvimento do poder matemático dos alunos, nos aspectos: resolução de problemas, comunicação na aula de matemática, raciocínio matemático, linguagem matemática no mundo que nos rodeia*”.

7. Bibliografia

- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino da Matemática (Relatório final)*. Lisboa: APM.
- Botas, D. O. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática, Um estudo no 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta, Departamento de Ciências da Educação.
- Departamento de Educação Básica. (2006). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 5ª ed.
- Dicionário da Língua Portuguesa*. (2011). Porto: Porto Editora.
- Fidalgo, A., & Ponte, J. P. (2004). Concepções, práticas e reflexão de futuros professores do 1º ciclo do ensino básico sobre o ensino da Matemática. *Quadrante*, Vol. 13, nº 1.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2001). *O Inquérito. Teoria e Prática*. Oeiras: Celta.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. d. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação - DGIDC. (2007). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC (4ª ed.).

Ponte, J. P. da; Serrazinha, L.; Guimarães, H. M.; Breda, A.; Guimarães, F.; Sousa, H.; Menezes, L.; Martins, M. E. G. & Oliveira, P. A. (2007). *Programa da Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 1ª Ed.

8. Webgrafia

- Alves, C., & Morais, C. M. (2006). *Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática*. Obtido em 13 de outubro de 2011, de <http://www.spce.org.pt/sem/21ca.pdf>
- Caldeira, M. F. (2009). *A Importância dos Materiais para uma Aprendizagem Significativa da Matemática*. Obtido em 15 de outubro de 2011, de <http://hdl.handle.net/10630/4574>
- Cesar, A. M. (2005). *Método do Estudo de Caso (Case Studies) ou Método do Caso (Teaching Cases)? Uma análise dos dois métodos no Ensino e Pesquisa em Administração*. Obtido em 15 de outubro de 2011, de http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/remac/jul_dez_05/06.pdf
- Duarte, J. B. (2008). *Estudos de caso em educação. Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização*. Obtido em 15 de outubro de 2011, de Rev. Lusófona de Educação: http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502008000100008&lng=pt&nrm=iso
- ICoachMath*. (s.d.). Obtido em 28 de janeiro de 2012, de MAB Blocs: http://www.icoachmath.com/math_dictionary/MAB_Blocks.html
- Material Cuisenaire*. (2006). Obtido em 28 de janeiro de 2012, de Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º Ciclo: http://educamat.es.eipcb.pt/0607/images/PDF/Mater_1C/sessao_02_act_cuisenaire.pdf
- Ponte, J. P. (2006). *O estudo de caso na investigação em educação matemática*. Obtido em 15 de outubro de 2011, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20\(Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20(Estudo%20caso).pdf)

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Obtido em 13 de outubro de 2011, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/04-Ponte-Serrazina-\(Educ_Mat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/04-Ponte-Serrazina-(Educ_Mat).pdf)

Santos, F. L. (2008). *A Matemática e o Jogo - Influência no Rendimento Escolar*. Obtido em 28 de janeiro de 2012 de http://run.unl.pt/bitstream/10362/1875/1/Santos_2008.pdf

Apêndice I – Entrevista semiestruturada dirigida à professora titular da turma

Objetivos Gerais:

- ✓ Obter informações sobre as características gerais da turma.
- ✓ Recolher informações acerca da utilização de materiais nas aulas de matemática.

Bloco	Objetivos Específicos	Tópicos	Formulário de perguntas
I – Legitimação da entrevista e motivação do entrevistado	<ul style="list-style-type: none"> - Legitimar a entrevista. - Motivar o entrevistado. 		<ul style="list-style-type: none"> - Informar o entrevistado sobre a temática e o objetivo do trabalho de investigação. - Sublinhar a importância da participação do entrevistado para a realização do trabalho. - Desenvolver um clima de confiança e empatia. - Informar que posteriormente poderá ver a transcrição da entrevista.
Caracterização da turma	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as características gerais da turma. 	Grupo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por quantos elementos é constituída a turma? Quantos rapazes? E raparigas? 2. Que idades têm? 3. Pode-me fazer uma caracterização da turma em termos de desenvolvimento global?
Atuação educativa	<ul style="list-style-type: none"> - Averiguar a frequência da utilização de materiais didáticos. - Conhecer a perspetiva da professora acerca da importância da utilização dos mesmos. 	Utilização de materiais no ensino da matemática	<ol style="list-style-type: none"> 4. É hábito utilizar materiais didáticos nas suas aulas de matemática? <ol style="list-style-type: none"> a) Se sim, que tipo de materiais utiliza? 5. Considera importante a sua utilização? Em que medida? 6. Será uma mais-valia para os alunos desta turma utilizarem materiais na resolução das tarefas matemáticas ou pensa que poderão surgir algumas dificuldades?
Considerações finais		Considerações Finais	<ol style="list-style-type: none"> 7. O que gostaria de acrescentar?

Apêndice II – Protocolo da entrevista semiestruturada dirigida à professora titular da turma

Bloco	Objetivos Específicos	Tópicos	Formulário de perguntas
Caracterização da turma	- Conhecer as características gerais da turma.	Grupo	<p>1. “São 22 alunos, 12 rapazes e 10 raparigas, mas na sala de aula são apenas 20.”</p> <p>2. “Têm 8 anos de idade, à exceção de um aluno que tem 9.”</p> <p>3. “Em termos de desenvolvimento global, a turma tem evoluído satisfatoriamente mas não como eu gostaria. Penso que se o apoio abrangesse mais horas diárias, todos beneficiavam. O apoio são apenas 2 horas à 2ª-feira e 1h 30m os restantes dias. Os 2 alunos com NEE são alunos muito dependentes do adulto e trabalhavam conteúdos diferentes dos colegas e, igualmente, diferentes um do outro, portanto são 3 grupos diferentes em sala de aula. Um dos alunos com NEE não tem autonomia para fazer as tarefas e só o faz com insistência constante do adulto. O outro aluno, apesar de trabalhar sozinho, tem fraco raciocínio e cálculo mental, por isso, tudo o que faz sozinho a nível de raciocínio e cálculo, erra. Para além destes 2 alunos, existem 4 com dificuldades de aprendizagem que necessitam sempre de um apoio mais individualizado da minha parte mas, o que na maioria das vezes não é possível.”</p>
Atuação educativa	<p>- Averiguar a frequência da utilização de materiais didáticos.</p> <p>- Conhecer a perspetiva da professora acerca da importância da utilização dos mesmos.</p>	Utilização de materiais no ensino da matemática	<p>4. “Sim.”</p> <p>b) Ábacos, material multibásico, Cuisenaire, blocos lógicos, Geoplanos, calendários, horários, tangrans, relógios, o PC Magalhães com jogos para a Matemática e a calculadora, sólidos e figuras geométricas em PVC e madeira, miras, régua, compassos...”</p> <p>5. “A manipulação de materiais é importante para a compreensão dos conteúdos, no 1º ano improvisámos colares de contas com caricas para a estrutura do 2 e do 5, penso que o raciocínio se desenvolve mais...”</p> <p>6. “É sempre uma mais-valia não só para estes como para todos os alunos de uma escola.”</p>
Considerações finais		Considerações Finais	7. “Não tenho nada a acrescentar.”

Apêndice III – Tarefa “Multiplicação com transporte”

a) Reflexão sobre a tarefa

■ Estrutura e organização da aula

A aula teve início com a explicação da tarefa, preparando as crianças para o que iam aprender: a multiplicação com transporte. Apresentou-se o “material multibásico”, e foi-lhes pedido que dissessem o nome do mesmo:

Professora¹⁴: Vocês conhecem este material?

Alunos¹⁵: Sim.

P: Como é que se chama?

A: Barrinhas. Não! Cubinhos.

P: Não... É o material multibásico (escreve-o no quadro).

Formaram-se cinco grupos de quatro elementos e, em seguida foi dado o material necessário a cada um. Deu-se algum tempo para que todos pudessem manipular livremente o material e automaticamente as crianças começaram a fazer “montagens”, fazendo corresponder 10 cubos a uma



Imagem 4 - Manipulação inicial.

barra, por exemplo. Outras limitaram-se a fazer construções, como casas.

Foi então feita a apresentação formal do material, pedindo inicialmente que as crianças dissessem o que pensavam ser aquilo a que cada elemento correspondia:

P: O que é que será que estes cubos representam?

A: As unidades.

P: E as barrinhas?

A: As dezenas.

P: Tens a certeza?

A: Sim, porque tem dez buracos (cada buraco é do tamanho de um cubo pequeno).

¹⁴ Professora – P.

¹⁵ Aluno – A.

Depois de se apresentarem os cubos pequenos, equivalentes às unidades e as barras, equivalentes às dezenas, foram apresentadas as placas, equivalentes às centenas e o cubo grande, que representa a unidade de milhar.

Em seguida, foi-lhes pedido que resolvessem uma operação recorrendo ao material: 3×123 . Questionei-os acerca dos métodos que poderiam utilizar para resolver aquela operação:

P.: Como vais fazer A.M.?

A.M.: Vou pôr aqui uma centena, duas dezenas e três unidades.

P.: Boa, e agora?

A.M.: Agora temos de fazer três vezes.

Com esta transcrição do que foi dito em sala de aula, posso concluir que este aluno, tal como muitos outros, compreendeu bem o que se pretendia, ou seja, fazer três conjuntos iguais ao conjunto inicial. No entanto, houve uma criança que me interrogou sobre como poderia representar o sinal da multiplicação (\times), o que demonstrou a pouca familiarização que tinha com o material e com a resolução de operações recorrendo ao mesmo.

Depois de compreenderem o objetivo da tarefa e de perceberem como tinham de proceder, todas as crianças mostraram facilidade em resolver esta operação. Todos calcularam o resultado e representaram no caderno o material

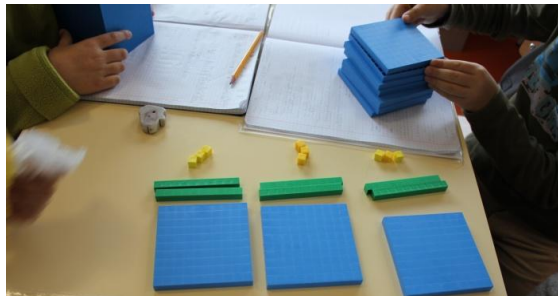


Imagem 5 - Resolução da operação 3×123 (1).

utilizado (1 unidade = 1 quadrícula). No final, foi feita a sistematização do processo no quadro de giz, representando o algoritmo da multiplicação com “desenhos” do material utilizado.

O exercício seguinte foi apresentado como se de um desafio se tratasse, com o intuito de motivar as crianças. Aqui era pedido que resolvessem outra operação, sendo que a mesma envolvia já o transporte de dezenas: 3×36 . Um dos alunos foi questionado sobre o modo como iria proceder:

P.: Como é que vamos representar o 36?

A.: Seis unidades e três dezenas.

P.: E o que vamos fazer a este conjunto?

A.: Vamos fazer aquele número $3 \times$.

(O aluno junta o material necessário e representa-o as três vezes.)

Todos os grupos resolveram o exercício proposto, e, depois ter corrigido todos os grupos individualmente, foi feita uma correção coletiva como consolidação das aprendizagens realizadas.

No final da aula todos arrumaram o material no devido lugar e, por fim, foi feita uma avaliação das dificuldades sentidas pelas crianças aquando da manipulação do material.

■ Ambiente da aula / atividade do aluno

No início da atividade foi notório o interesse positivo das crianças ao mexer no material. Apesar de a professora ter afirmado que já tinham trabalhado muito com ele, esta exploração livre nunca tinha sido feita.

De facto, todos apreenderam logo os valores de cada peça e as relações quantitativas entre elas. No entanto, a resolução de um algoritmo não foi muito fácil de início. Apesar de algumas crianças terem compreendido logo o que se pretendia, foi necessário explicar aos alunos com mais dificuldades de aprendizagem que era necessário fazer três conjuntos iguais ao inicial.

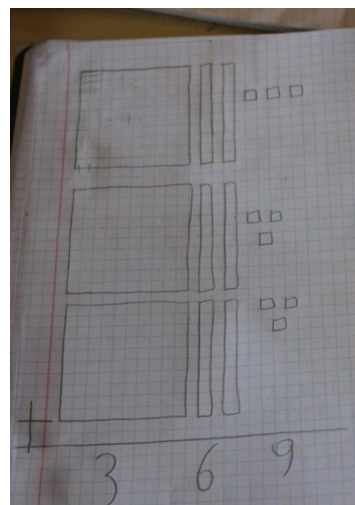


Imagem 6 - Representação gráfica da operação 3×123 no caderno de um aluno.

Este problema prende-se mais com a incompreensão da multiplicação do que propriamente com a presença do material. No entanto, depois de compreenderem o objetivo da tarefa e de perceberem como tinham de proceder, todas as crianças mostraram facilidade em resolver esta operação.

De um modo geral, todos adotaram a mesma estratégia, representando o número a multiplicar e repetindo o processo o número de vezes solicitado. Em seguida, somavam as unidades, as dezenas e as centenas, calculando o resultado da operação. No final da resolução de cada operação, as crianças representaram o algoritmo das multiplicações nos seus cadernos de matemática.

No exercício que se seguiu, como envolvia o transporte de dezenas e centenas, era imprescindível que as crianças tivessem já interiorizado as relações quantitativas entre as peças, a par da compreensão do sistema de numeração decimal que, por ser de base 10, não permite que haja mais de 9 peças iguais na mesma ordem.

Houve alunos que demonstraram ter um ótimo raciocínio, compreendendo bem o sistema de numeração decimal e os efeitos das operações sobre os números, que eram alguns dos objetivos específicos inerentes a esta tarefa. Um dos pequenos grupos foi questionado acerca do processo escolhido para a resolução da operação:

P.: Já descobriram?

M.F.: Sim, dá 108.

P.: E como é que fizeram?

M.F.: Então aqui estava 18 (nas unidades) e a gente trocou uma dezena por uma barrinha destas. E depois ficava 100 e tivemos de mudar para uma destas (placa).

P.: Ótimo! Muito bem.

Apesar de ter havido muitos alunos a compreenderem como deviam fazer as trocas entre o material, houve outros que necessitaram de diferentes estratégias de ensino, pois mostraram não estar a conseguir compreender o sistema de base 10, uma vez que estavam a manter as 18 unidades na mesma ordem. O seguinte exemplo demonstra como uma das alunas estava a ter essa mesma dificuldade:

P.: (Depois de fazer os três conjuntos com a M.B., o B.P. e a M.C.) Temos de fazer como no ábaco. Quantas unidades podemos ter na ordem das unidades?

M.B.: 9.

P.: Não podemos ter 10, temos de trocar por uma...

M.B.: ...dezena.

P.: Conta lá as unidades. (A aluna M.B. conta as unidades, chegando ao 18.) E agora o que podemos trocar? Não podemos ter 18...

M.B.: 2...

P.: 2? Não...pensa lá melhor...Então quando é no ábaco o que é que fazemos? É uma quê?

M.B.: É uma dezena...

P.: Exatamente. Temos de trocar 10 unidades por 1 dezena.

A aluna M.B. continuava com muitas dificuldades em compreender o sistema decimal, mas ao fim de algum tempo e através da efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunha, foi compreendendo melhor que tinha de fazer determinadas trocas.

Por conseguinte, foi necessário fazer referência a um outro material estruturado, com o qual as crianças estão mais habituadas a trabalhar. A dificuldade mais sentida foi sem dúvida a compreensão do sistema decimal, o que foi superado com a manipulação do material e com a necessidade de efetuar as trocas precisas para chegar aos resultados pedidos.

As dificuldades mais sentidas por alguns alunos foi mesmo o início das trocas entre o material e a compreensão de que não podiam ter mais de 9 peças iguais na mesma ordem. Posso concluir que, apesar destas dificuldades iniciais, a resolução das operações com o algoritmo foi facilitada com o recurso ao material, uma vez que as crianças podiam, de facto, “ver” o processo, compreendendo-o e interiorizando-o mais eficazmente.

■ **Atividade da professora**

O material foi apresentado às crianças com o intuito de ser explorado antes de ser “explicado”, tendo-lhes sido dada a oportunidade de lhe mexerem e tentarem compreender autonomamente o valor de cada peça e as relações quantitativas entre elas. Com efeito, após esta manipulação inicial, quando as questioneei acerca das relações entre as peças, foi-me logo respondido que os cubinhos correspondiam às unidades e as barras, por terem “10 buraquinhos”, correspondiam às dezenas.

As tarefas foram apresentadas sem demais explicações, de modo a que fossem os alunos a definir as suas estratégias de resolução.

Após a resolução de cada uma das tarefas e da correção individual, foi feita uma correção coletiva no quadro de giz.



Imagem 7 – Correção da tarefa no quadro.

■ **Produção matemática dos alunos**

O que estava a dificultar o desenrolar desta tarefa para alguns alunos era o facto de não compreenderem o sentido da multiplicação, e não a presença do material. Nesse sentido, foi muito importante para essas crianças terem sido confrontadas com a necessidade de fazerem uma multiplicação sem recorrer somente ao lápis e papel, pois assim foram levadas a compreender o verdadeiro sentido da multiplicação.

Do mesmo modo, através dos conjuntos que faziam com o material, foi-lhes permitido compreender melhor o sistema de numeração decimal, pois ao somar a quantidade de unidades, por exemplo, que tinham naqueles conjuntos, tiveram de substituir 10

unidades por 1 dezena. Com a efetiva visualização das relações numéricas entre as peças de que dispunham, foram levados a interiorizar o processo inerente ao sistema de numeração decimal.

■ **Utilização e exploração de recursos materiais**

No início da aula as crianças mostraram-se bastante interessadas e motivadas com a presença do material multibásico. Tendo em conta que a dificuldade mais sentida foi a compreensão do sistema decimal, e que esta foi superada com a manipulação do material e com a necessidade de efetuar as trocas precisas para chegar aos resultados pedidos, penso que foi uma mais-valia para as crianças terem sido levadas a manipulá-lo.



Imagem 8 - Resolução da operação 3×123 (2).

Posso afirmar que aderiram muito positivamente à presença e utilização do material multibásico, e que o mesmo teve um efeito muito importante na aprendizagem matemática dos alunos.

Faço esta afirmação com base no parágrafo anterior, pois as crianças foram conduzidas a “ver” as trocas que tinham de fazer no material para respeitar o sistema de numeração decimal.

As dificuldades mais sentidas por alguns alunos foi iniciar as trocas entre o material e a compreender que não podiam ter mais de 9 peças iguais na mesma ordem.

■ **Episódios de sala de aula**

No decorrer da aula, surpreendeu-me pela negativa o facto de algumas crianças terem tido dificuldades em compreender o sistema de numeração decimal, uma vez que houve ainda muitas que não souberam logo que não podiam ter mais de 9 peças na mesma ordem. Pelo contrário, surpreendeu-me pela positiva o facto de muitas delas o terem feito quase imediatamente. Como exemplo, podemos ver o raciocínio deste aluno:

P.: Que número temos aqui representado?

A.: 123.

P.: E agora temos de fazer o quê ao 123?

A.: $\times 3$.

P.: Como é que fazemos $\times 3$?

A.: Temos de fazer mais $2 \times$ e já temos $3 \times$.

Ao realizar a operação 3×36 , o aluno conta as unidades (cubinhos):

A.M.: É 6×3 . É 18 na tabuada.

P.: Quantas unidades temos aqui (representadas com os cubinhos).

A.M.: Temos 18.

P.: E podemos ter assim 18 unidades na ordem das unidades?

A.M.: Então 18... vai uma dezena para as dezenas.

P.: Quantas dezenas tínhamos na ordem das dezenas?

A.M.: Tínhamos 9...

P.: E ficamos com dez dezenas?

(O aluno responde imediatamente que o resultado é 108, mas eu peço-lhe para que me explique como procedeu com o material, ou seja, que alterações fez.)

P.: Trocaste o quê?

A.M.: Tirei 10 ao 18, tirei 10 unidades e troquei por uma dezena, que pus nas (na ordem das) dezenas.

P.: E agora ficaste com 10 dezenas. Podes trocar estas barrinhas verdes?

A.M.: Posso trocar por uma centena (placa azul).

Após a resolução da operação 3×36 , procurei saber se o aluno M. compreendia o que acabara de fazer:

P.: Quando tens 10 unidades aqui (na ordem das unidades) como é que fazes?

M.: Passo para as dezenas.

P.: Sim, e aqui fizeste o mesmo. Como ficaste também com 10 dezenas...

M.: Passei para as centenas.

P.: E ficaste com quantas dezenas? Tínhamos 10...

M.: Fiquei com 0 dezenas.

Estes alunos demonstraram ter um ótimo raciocínio, compreendendo bem o sistema de numeração decimal e os efeitos das operações sobre os números, que eram os objetivos específicos inerentes a esta tarefa.

b) Planificação da tarefa

Planificação de Matemática – dia 22 de novembro de 2011					
Área	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos Gerais de Aprendizagem	Objetivos Específicos	Designação da Tarefa	Duração (Prevista)
M A T E M Á T I C A	Números e operações → <u>Números naturais</u> ■ Relações numéricas → <u>Operações com números naturais</u> ■ Multiplicação	■ Compreender o sistema de numeração decimal; ■ Ser capaz de comunicar em contextos matemáticos. ■ Raciocinar matematicamente; ■ Comunicar oralmente e por escrito recorrendo à linguagem matemática.	■ Ler e representar números; ■ Compreender o sistema de numeração decimal; ■ Compreender as tabuadas da multiplicação; ■ Compreender os efeitos das operações sobre os números.	■ Multiplicação com transporte.	■ 90'
Estratégias de condução de aula					
Introdução (Tempo previsto: 10')		Iniciar a aula com algumas questões de cálculo mental, relacionadas com a multiplicação. Passar em seguida para a explicação do algoritmo da matemática com transporte, para a resolução de algumas multiplicações.			
Desenvolvimento (Tempo previsto: 70')		Explicação do algoritmo da multiplicação: começar sem transporte: ex.: 3×123 Apresentar o “Material Multibásico” – cubos, barras e placas. Fazer o algoritmo, utilizando o material – 1 C, 2 D e 3 U. Explicar que o que estamos a fazer é a adição de vários (3) grupos do material inicial.			

	<p>Com transporte: 3×36 – representar com o material – 3 grupos/conjuntos – temos de ir transportando as dezenas ou as centenas para as ordens seguintes, de modo a respeitar o sistema de numeração de base dez.</p> <p>Ex.: vamos multiplicar $3 \times 36 = 108$</p> <table><tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>×</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>8</td></tr></table> <p>1º Multiplicou-se o fator 3 pelo algarismo das unidades ($3 \times 6 = 18$). Colocou-se o algarismo 8 na coluna das unidades e transportou-se 1 dezena para a ordem das dezenas.</p> <p>2º Multiplicou-se o fator 3 pelo algarismo das dezenas ($3 \times 3 = 9$). Como já tínhamos 1 dezena que sobrara, somámos e ficámos com 10 dezenas, pelo que tivemos de o transportar para a ordem das centenas.</p>	C	D	U		3	6		×	3	1	0	8
C	D	U											
	3	6											
	×	3											
1	0	8											
Discussão Final (Tempo previsto: 10’)	Após a resolução das operações, passa-se tudo para o caderno de matemática. No final, explicam os resultados finais para mostrar como manipularam os materiais.												
Material a utilizar	<ul style="list-style-type: none">▪ Material multibásico▪ Material e giz.												
Avaliação	<ul style="list-style-type: none">▪ Observação direta da participação e interesse dos alunos▪ Observação direta da capacidade de concentração e realização das tarefas.												

Apêndice IV – Tarefa “Vistas daqui e dali”

a) Reflexão sobre a tarefa

▪ Estrutura e organização da aula

A aula teve início com a explicação da tarefa, preparando as crianças para o que iam trabalhar: as vistas. Apresentaram-se, então, os cubos multibásicos, com os quais íamos trabalhar. Foi pedido às crianças que dissessem o nome do mesmo, sendo que apesar de o conhecerem não sabiam bem como se denominava.

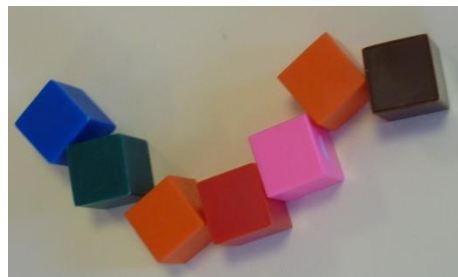


Imagem 9 - Exploração livre dos cubos multibásicos (1).

Formaram-se pares e foram entregues alguns cubos multibásicos, para que pudessem explorá-los livremente, tendo sido dada a indicação de que podiam fazer essa exploração como quisessem. Com o intuito de saber para que estava a utilizar os cubos, questionei uma das crianças:

P.: Este grupo está a utilizar os cubos para quê?

A.M.: Nós estamos a fazer figuras geométricas.

P.: Muito bem.

Após esta exploração inicial, foi apresentada à turma a construção modelo que tinham de observar e foi entregue uma igual a cada par, juntamente com uma folha de registo. Em seguida, foi explicado que se pretendia que mantivessem a construção imóvel e que através da sua observação, pintassem as vistas de cima, de lado e de frente. Para esse efeito, foi entregue a cada par uma ficha de registo para que pintassem os quadrados com a cor correspondente, tendo em conta a posição relativa entre os cubos da construção.

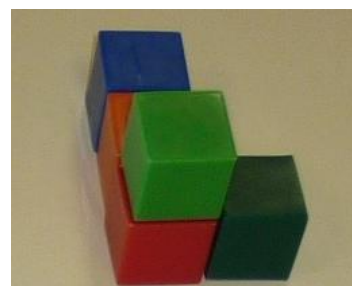


Imagem 10 - Construção modelo dada aos alunos.

1. Desenha a...																																																																																												
Vista de cima	Vista de frente	Vista de lado																																																																																										
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																															<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																															<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																														

Imagem 11 - Ficha de registo entregue aos alunos.

Após a correção individual da tarefa, foi feita a sistematização coletiva do que foi realizado.

■ Ambiente da aula / atividade do aluno

A primeira impressão das crianças ao manipularem este material foi positiva, e isso ficou demonstrado com as primeiras construções livres. Houve alunos que decidiram fazer construções aleatórias, enquanto outros o utilizaram para representar figuras geométricas.



Imagem 12 - Exploração livre dos cubos multibásicos (2).

Depois de ter sido entregue a construção modelo e a folha de registo aos pares, quase todos começaram logo a observá-la dos diferentes pontos de vista pedidos (de frente, de lado e de cima), pintando as quadrículas correspondentes. Ao constatar que ainda havia um par que não tinha começado a tarefa, tive de procurar outra estratégia para lhes explicar. Assim, indiquei-lhes o primeiro passo a



Imagem 13 - Produção matemática (1).

efetuar, que era pintar a primeira quadrícula e perceber a posição dos outros cubos relativamente a esse primeiro. Partindo desse exemplo, começaram a pintar com as respetivas cores, os cubos que estavam em cima ou ao lado, dependendo de cada ponto de vista.

Com a seguinte transcrição, podemos compreender o modo como as crianças conseguiram perceber as relações entre os diferentes cubos:

P.: Vês ao lado do verde-escuro ou do verde-claro?

A.: Vejo ao lado do verde-escuro.

P.: E agora vês o cubo cor de laranja ao pé do verde-claro?

A.: Não, vejo ao lado do verde-escuro.



Imagem 14 - Produção matemática (2).

Deste modo, todos os grupos fizeram a representação gráfica das diferentes perspetivas da construção que estavam a observar.

▪ Atividade da professora

Comecei por apresentar o material e, depois, formei os pares, fazendo as trocas de lugar necessárias. Entreguei a cada par um determinado número de cubos multibásicos, dando oportunidade aos alunos de o explorarem à vontade e de fazerem construções livres.



Imagem 15 - Distribuição do material.

Após este primeiro contacto com o material, apresentei a construção modelo que era necessário observar para preencher a ficha de registo. Nomeei todas as cores, mas sem descrever as posições relativas entre elas, pois era meu objetivo que fossem as crianças a fazê-lo. Como

não estava especificado na folha de registo qual o lado que tinham de observar, indiquei-lhes que era o lado esquerdo. Sempre que necessário, dirigi-me às mesas dos pares e esclareci todas as dúvidas que me foram colocadas. No final da aula foi feita a sistematização do que foi realizado.



Imagem 16 - Apresentação da construção modelo.

▪ Produção matemática dos alunos

Após a observação dos diferentes ângulos da construção modelo, os alunos pintaram as quadrículas com a cor e a posição relativa dos cubos que a formavam.

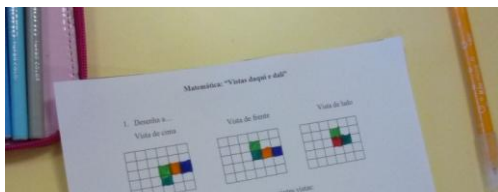


Imagem 17 - Produção matemática (3).

Com este exercício trabalhámos a percepção visual e espacial, contempladas no bloco da Geometria e Medida. Como podemos ler nas Indicações Metodológicas para o mesmo bloco, “desenhar objetos partindo de diferentes ângulos de visão (...) contribui para o desenvolvimento da percepção do espaço” (PMEB, 2007:20), e é por isso que a realização de exercícios deste tipo é tão importante.

▪ Utilização e exploração de recursos materiais

O material utilizado nesta tarefa foram os cubos multibásicos. A primeira impressão das crianças ao manipularem este material foi positiva, não surgindo qualquer dificuldade ou desconforto com a sua presença.

Esta tarefa aparece em muitos manuais escolares, com a imagem da construção, no entanto nem sempre é fácil para as crianças imaginarem como será essa mesma construção vista de outros ângulos. Aqui, como tiveram oportunidade de ver efetivamente a construção, podiam olhar para ela das diferentes perspetivas, apercebendo-se melhor das relações espaciais entre os cubos coloridos.

■ Episódios de sala de aula

O que me surpreendeu mais positivamente foi o facto de a maioria dos alunos ter compreendido como proceder e como realizar esta tarefa. No entanto, houve alguns alunos que demonstraram ter algumas dificuldades em iniciá-la. Foi então necessário que eu desse algumas indicações adicionais, sendo um pouco mais exata e objetiva. Assim, os grupos que mostraram ter alguma dificuldade em iniciar a tarefa, foram encaminhados da seguinte forma:

P.: Vamos olhar para a figura. Digam a cor de um dos cubos.

A.: Azul.

P.: Agora pintem uma quadrícula azul. Que cor veem ao lado esquerdo (vista de cima)?

A.: Ah, já percebi...

A mesma dificuldade foi demonstrada noutro grupo:

P.: Vês ao lado do verde-escuro ou do verde-claro?

A.: Vejo ao lado do verde-escuro.

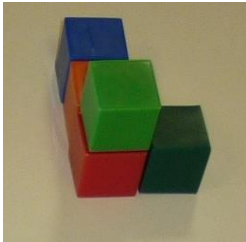
P.: E agora vês o cubo cor de laranja ao pé do verde-claro?

A.: Não, vejo ao lado do verde-escuro.

Deste modo, após todos terem compreendido como proceder, todos os pares fizeram a representação gráfica das diferentes perspetivas da construção que estavam a observar, pintando com a cor correta as diferentes quadrículas.

b) Planificação da tarefa

Planificação de Matemática – dia 4 de janeiro de 2011					
Área	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos Gerais de Aprendizagem	Objetivos Específicos	Designação da Tarefa	Duração (Prevista)
M A T E M Á T I C A	Geometria → <u>Orientação espacial</u> ▪ Posição e localização → <u>Figuras no plano e sólidos geométricos</u> Capacidades transversais → <u>Comunicação matemática</u> ▪ Discussão	▪ Desenvolver a visualização e ser capazes de representar, descrever e construir figuras no plano e no espaço; ▪ Ser capazes de identificar e interpretar relações espaciais; ▪ Comunicar oralmente recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos.	▪ Visualizar e descrever posições; ▪ Resolver problemas envolvendo a visualização e compreensão de relações espaciais; ▪ Discutir resultados, processos e ideias matemáticos.	▪ Vistas daqui e dali.	▪ 45'
Estratégias de condução de aula					
Introdução (Tempo previsto: 10')		Iniciar a aula apresentando a tarefa “vistas daqui e dali”. Divide-se a turma em pares e pede-se às crianças que explorem o material, fazendo-o como entenderem. Em seguida, dar-lhes uma construção modelo (colada com bostik para que não se desmanche).			

<div>Desenvolvimento</div> <div>(Tempo previsto: 25')</div>	<div>1 - Observa o modelo.</div> <div></div> <div>- Pinta as quadrículas respeitando as posições relativas entre os diferentes cubos.</div> <div><div>1. Desenha a...</div><div><div>Vista de cima</div><div>Vista de frente</div><div>Vista de lado</div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div>
<div>Discussão Final</div> <div>(Tempo previsto: 10')</div>	<div>Após a conclusão das tarefas, pedir a cada grupo que partilhe com a turma as dificuldades sentidas ao longo da resolução das tarefas.</div>
<div>Material a utilizar</div>	<div><div><div></div>Cubos multibásicos.</div><div><div></div>Grelhas de registo.</div></div>
<div>Avaliação</div>	<div><div><div></div>Observação direta da participação e interesse dos alunos</div><div><div></div>Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.</div></div>

Apêndice V – Tarefa “Divisão como unidade de medida”

a) Reflexão sobre a tarefa

▪ Estrutura e organização da aula

A aula começou com a apresentação do material a utilizar: as barras Cuisenaire. Perguntei às crianças se o conheciam e, em uníssono, todos me responderam que sim, eram as “barrinhas”. A turma foi dividida em pares, e a cada um foi dado o material necessário.



Imagem 18 - Barras Cuisenaire

Em seguida, questionei-os acerca do que poderia ser feito recorrendo a este material:

P.: M., o que podes fazer com este material?

M.: Contas.

Neste sentido, a turma foi informada que iria realizar divisões utilizando este material. Antes de iniciarmos a tarefa, as crianças exploraram-no livremente, sendo que durante este momento os confrontei com a necessidade de haver uma legenda de correspondência cores – valores, entregando uma a cada par.

Expliquei a atividade, dizendo que queria que resolvessem algumas divisões, indicando a primeira: $10 \div 2$.

Após o primeiro par tê-la resolvido, partilhou com a turma o seu raciocínio, dirigindo-se ao quadro de giz. Nele foi colada (com bostik) uma barrinha de valor 10 (laranja) e por cima desta foram sendo colocadas barrinhas de valor 2 (vermelhas) até preencher a barrinha laranja. Chegaram então ao resultado: numa barrinha de 10 cabem 5 barrinhas de 2, ou seja, $10 \div 2 = 5$.

Foram indicadas algumas outras divisões que as crianças tinham de resolver. Após a resolução de cada operação, foi-lhes pedido que a ilustrassem no caderno de matemática, respeitando a cor e o tamanho das barrinhas que estavam a representar.

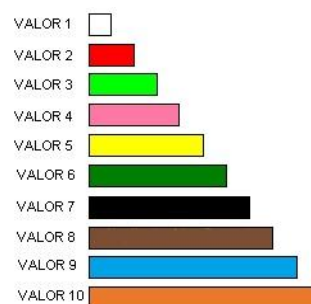


Imagem 19 - Legenda cor-valor.

$$\begin{array}{l|l} 10 \div 5 & 24 \div 8 \\ 8 \div 4 & 36 \div 9 \end{array}$$

Aquando da resolução da operação $8 \div 4$, os alunos foram levados a pensar no “porquê” daquele resultado, tendo sido explicado que para além de caberem 2 barrinhas de valor 4 na barrinha de valor 8, também na tabuada do 4, o número que dá 8 é o 2. Assim, os alunos foram levados a conhecer uma outra estratégia de resolução de divisões, ou seja, “*ir à tabuada e ver que número está mais próximo daquele*”.

Na segunda parte da aula foram lembrados os nomes das parcelas da divisão, que foram registados no quadro de giz. Neste sentido, introduzi a expressão que traduz o sentido da divisão: $D = q \times d$ (Dividendo = divisor \times quociente).

■ Ambiente da aula / atividade do aluno

Ao introduzir o material, as crianças afirmam logo que o conheciam, referindo até que no seu primeiro ano de escolaridade tinham trabalhado muito com este material. Por conseguinte, quando questionadas acerca do que poderiam fazer com este material, disseram que podiam fazer contas:

P.: O que podemos fazer com este material?

M.: Contas.

P.: Podemos fazer contas, mas que contas?

M.: De mais.

P.: Adições, (em conjunto com a turma), subtrações, divisões ... já experimentaram fazer divisões com estas barrinhas?

A.: Não...

P.: Então hoje vamos fazer divisões com as barrinhas Cuisenaire.

Depois de ter apresentado a primeira conta, questioneinei uma das alunas sobre a estratégia que iria utilizar, estratégia essa que foi posteriormente adotada pela restante turma:

P.: Como é que decidiste fazer esta conta?

A.L.: Pus uma barrinha de 10 e vi quantas de 2 cabiam aqui no 10.



Imagem 20 - Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (1).

Esta aluna chegou logo ao que se pretendia, que era efetivamente ver quantas barrinhas de x cabiam na barrinha de y . Dirigiu-se, então, ao quadro, de modo a explicar aos colegas como tinha feito.



Imagem 21 - Representação das barras no caderno diário.



Imagem 22 - Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (2).



Imagem 24 - Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (36 ÷ 9).

Houve uma aluna que ao resolver a primeira operação ($10 \div 2$) colocou barrinhas de valor 1 por cima da de 10, tendo sido chamada a atenção para o facto de que assim estava a dividir 10 por 1 e não por 2. Após cada operação, ilustravam nos cadernos

diários, fazendo corresponder a cor correta.

De um modo geral todos compreenderam bastante bem o que se pretendia fazer, tendo sido unânime a estratégia utilizada.



Imagem 23 - Resolução das divisões com as barras Cuisenaire ($10 \div 2$).

■ Atividade da professora

Logo no início, foi necessário informá-los de que não era para “desenhar” o sinal de dividir, uma vez que um dos alunos começou logo por fazê-lo. Enquanto as crianças resolviam os exercícios, fui sempre acompanhando de perto, esclarecendo todas as dúvidas.

Como não havia material suficiente para alguns grupos, foi necessário redistribuir algumas barrinhas entre grupos.

Todas as operações foram corrigidas no quadro, sendo que achei importante colar as barrinhas no quadro, de modo a que todos visualizassem. Quando passámos para a operação $10 \div 5$, chamei a atenção para o facto de já terem dividido por 2, questionando-os acerca do modo como iam proceder.

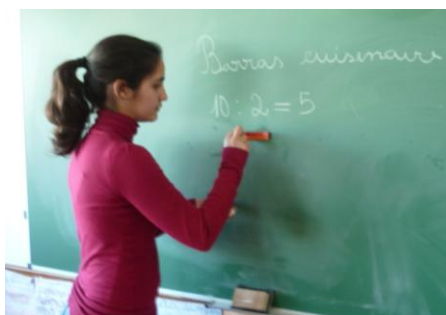


Imagem 25 - Correção no quadro (1).

■ Produção matemática dos alunos

Uma das alunas foi questionada acerca da estratégia que iria utilizar:

P.: Como é que decidiste fazer esta conta?

A.L.: Pus uma barrinha de 10 e vi quantas de 2 cabiam aqui no 10.

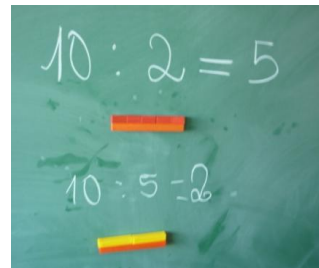


Imagem 26 - Correção no quadro (2).

Esta aluna chegou logo ao que se pretendia, que era efetivamente ver quantas barrinhas de x cabiam na barrinha de y . Dirigiu-se, então, ao quadro, de modo a explicar aos colegas como tinha feito.



Imagem 27 - Resolução das divisões com as barras Cuisenaire (24 : 8).

O “desenvolvimento da destreza de cálculo numérico mental e escrito” e a “compreensão das operações e a capacidade de operar com números naturais ” (PMEB. 2007:13) são objetivos gerais de aprendizagem deste bloco que podem ir sendo adquiridos com propostas de exercícios semelhantes a estes. Do mesmo modo, estão a “lidar com ideias matemáticas” e a “traduzir informação apresentada numa forma de representação para outra”, traduzindo-a para linguagem matemática (PMEB, 2007:4,5).

O que se pretendia era exatamente que entendessem a divisão como unidade de medida, pois era-lhes apresentada uma operação com $x \div y$ e tinham de ver, utilizando as barras Cuisenaire, quantas vezes o número y cabia no número x . De um modo geral todos compreenderam bastante bem o que se pretendia fazer, tendo sido unânime a estratégia utilizada.

■ Utilização e exploração de recursos materiais

Para a realização desta tarefa recorreremos às barras Cuisenaire. Aquando da exploração livre do material, houve várias hipóteses, sendo que a mais escolhida foi mesmo a ordenação das barras por valor. Ao perguntar a um aluno o que o seu grupo estava a fazer, obtive a seguinte resposta:

P.: O que estão a fazer?

A.M: Estamos a pôr por ordem.



Imagem 28 - Exploração livre das barras Cuisenaire.

Houve ainda alguns alunos que optaram por fazer contas, tendo recorrido à legenda para o fazerem:

A.Ma.: E também podemos fazer contas?

P.: Exatamente, e como é que fazem contas com este material?

A.Ma.: Vamos ver a este papel (legenda).

À pergunta “sentiram dificuldades”, todos os alunos responderam que não. Por fim, questionei-os acerca da presença das barras Cuisenaire e sobre o facto de as mesmas poderem ter sido ou não facilitadoras de aprendizagem, cuja resposta me permite afirmar que foi muito importante a presença deste material para a realização desta tarefa:

P.: As barrinhas ajudaram?

M. S.: Sim...

P.: Porquê?

M. S.: Porque conseguimos ver os conjuntos de peças que cabiam nas outras.

■ **Episódios de sala de aula**

No início da aula, foi necessário informá-los de que não era para “desenhar” o sinal de dividir, uma vez que um dos alunos começou logo por fazê-lo. No entanto, a maioria dos alunos compreendeu logo o que se pretendia, e surpreendeu-me o facto de não se terem sentido tentados a resolver as operações mentalmente.

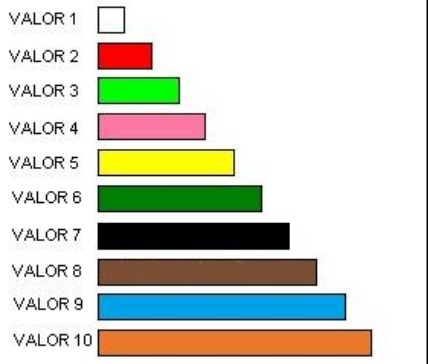
A seguinte questão foi colocada com o intuito de saber como é que uma das alunas decidiu utilizar o material para resolver a operação:

P.: Como é que decidiste fazer esta conta?

A.L.: Pus uma barrinha de 10 e vi quantas de 2 cabiam aqui no 10.

b) Planificação da tarefa

Planificação de Matemática dia 30 de janeiro de 2012					
Área	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos Gerais de Aprendizagem	Objetivos Específicos	Designação da Tarefa	Duração (Prevista)
M A T E M Á T I C A	Números e operações → <u>Operações com números naturais</u> ▪ Divisão	▪ Compreender as operações e ser capazes de operar com números naturais. ▪ Ser capaz de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos matemáticos.	▪ Ler e representar números; ▪ Compreender a divisão no sentido de partilha; ▪ Compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto.	▪ Divisão com barras Cuisenaire;	▪ 45'
Estratégias de condução de aula					
Introdução (Tempo previsto: 5')		Iniciar a aula com a apresentação das “Barras Cuisenaire”, fazendo corresponder a cada tamanho/cor um número (dar uma legenda a cada par): Dar algum tempo para a exploração do material.			

	
<p>Desenvolvimento (Tempo previsto: 35')</p>	<p>Indicar algumas divisões e pedir que as resolvam recorrendo ao material:</p> <p> $10 \div 2 =$ $10 \div 5 =$ $8 \div 4 =$ $24 \div 8 =$ $36 \div 9 =$ </p> <p>Pedir que expliquem as estratégias que utilizaram, explicando-as à turma.</p> <p>Introduzir o nome das parcelas da divisão: Dividendo - divisor – quociente.</p> <p> $24 \div 8 = 3$ $24 \begin{array}{r} 8 \\ 3 \end{array}$ </p> <p>Dizemos que uma divisão é exata quando não sobra nada. Numa divisão exata, o dividendo (18) é igual ao produto do quociente (6) pelo divisor (3): $D = q \times d$</p>

Discussão Final (Tempo previsto: 5')	Esclarecer qualquer dúvida e, se necessário, exemplificar com mais alguns exemplos.
Material a utilizar	<ul style="list-style-type: none">▪ Quadro e giz.▪ Barras Cuisenaire.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none">▪ Observação direta da participação e do interesse dos alunos▪ Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.

Apêndice VI – Tarefa “Divisão como distribuição”

a) Reflexão sobre a tarefa

▪ Estrutura e organização da aula

Nesta aula foram utilizados materiais didáticos não estruturados, nomeadamente diversas imagens relativas aos problemas enunciados ao longo da mesma.

A aula iniciou-se com a apresentação de um problema:

Problema 1:

A D. Natacha fez 16 pêssankas para dar a 4 amigos,
para demonstrar tudo aquilo que lhes deseja.
Quantas pêssankas deu a cada um?



Imagem 29 - Pêssanka.

do outro.

Para a resolução deste problema, pretendia-se que se distribuíssem as pêssankas pelo número de amigos. Para tal, foi chamada ao quadro uma das alunas, que resolveu esta divisão distribuindo os objetos um a um pelos amigos, dando uma ao primeiro, outra ao segundo e assim sucessivamente até tê-las distribuído todas.

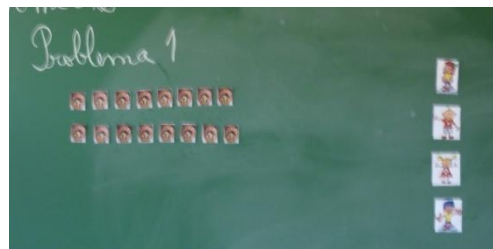


Imagem 30 - Imagens problema 1.

No quadro foram escritas estas frases, que tinham como objetivo estruturar a compreensão das crianças acerca do que tinham resolvido:

A D. Natacha tinha _____pêssankas para repartir.
Repartiu as pêssankas pelos seus _____amigos.
Cada amigo recebeu_____pêssankas.

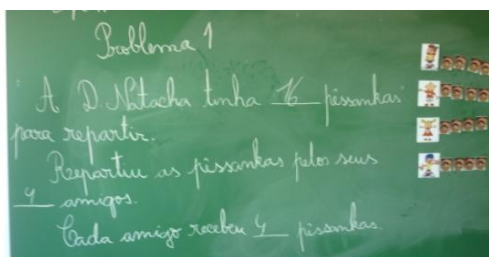


Imagem 31 - Consolidação das aprendizagens problema 1.

No final desta resolução, voltámos a abordar as denominações dos fatores da divisão: o Dividendo (o número que se reparte), o divisor (o número de partes em que se divide o dividendo) e o quociente (o número que corresponde a cada parte).

A aula continuou com mais um problema, recorrendo às imagens dos objetos mencionados no enunciado.

Problema 2:

O Manuel foi com a mãe e o pai a um restaurante chinês comer crepes. A chinesa trouxe para a mesa 6 crepes para eles distribuírem (dividirem) igualmente. Quantos crepes comeram cada um?

■ Ambiente da aula / atividade do aluno



Imagem 32 - Expressão matemática do problema 1 ($16 \div 4$).

ram, efetivamente, fazê-lo.

Após a distribuição das imagens, as crianças faziam a expressão matemática representativa da mesma, escrevendo “dados”, “indicação” e, por fim, fazendo a “operação”. Finalmente, todos registaram nos seus cadernos diários as denominações dos fatores da operação (dividendo, divisor e quociente), e a expressão $D = d \times q$.

Usualmente os problemas são ditos oralmente, precedendo o registo escrito dos dados nele contidos. Nestes dois problemas, as crianças tiveram oportunidade de visualizar esses mesmos dados, o que tornou esta resolução, a meu ver, mais “natural”. A partir do enunciado do problema, os alunos compreendiam que tinha de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, pude-



Imagem 33 - Distribuição das imagens.

■ Atividade da professora

Após a leitura do enunciado de cada problema, coleí as imagens de todos os dados



Imagem 34 - Acompanhamento da aluna enquanto resolvia o problema 2 ($6 \div 3$).

referidos, separando as que “tinham de ser divididas” das que “iam receber”. Sempre com o meu apoio e orientação, quando o aluno terminava o processo da distribuição equitativa das imagens, levei-os a representar matematicamente o que haviam feito. No problema 1, representaram o $16 \div 4$, e posteriormente, fiz a legenda das denominações de cada fator da operação.

■ Produção matemática dos alunos

O que se pretendia era que entendessem a divisão como a repartição do dividendo em x partes iguais, de acordo com o divisor. Recorrendo às imagens, era necessário “dar” a cada imagem representativa do divisor, a mesma quantidade de imagens retiradas do dividendo.

Sentindo a necessidade de repartir, por exemplo, 6 imagens de crepes por 3 imagens de pessoas, e colocando ao lado de cada pessoa o mesmo número de imagens de crepes (2), todos os alunos concluíram que tinham “repartido em partes iguais”.

A visualização dos dados através das imagens permitiu tornar esta atividade muito clara, pois os alunos acabavam por ir dando, de cada vez, o mesmo número de imagens aos divisores, até terminarem as imagens dos dividendos.

Assim, posso concluir que esta atividade foi muito intuitiva, pois a partir do enunciado do problema, os alunos compreendiam que tinha de “distribuir” algo e, com a ajuda das imagens, puderam, efetivamente, fazê-lo.

■ Utilização e exploração de recursos materiais

Para a realização desta tarefa foram utilizadas diversas imagens ilustrativas dos dados dos problemas. Foi utilizado, para cada um dos problemas, o número de imagens correspondente ao dividendo e ao divisor. Neste sentido, as crianças podiam efetivamente visualizar a quantidade de dados que tinha de dividir.

b) Planificação da tarefa

Planificação de Matemática – dia 31 de janeiro de 2012					
Área	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos Gerais de Aprendizagem	Objetivos Específicos	Designação da Tarefa	Duração (Prevista)
M A T E M Á T I C A	<p>→ <u>Números e operações</u> <u>Operações com números naturais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Divisão 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as operações e ser capazes de operar com números naturais. Ser capaz de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos matemáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a divisão no sentido de partilha; Compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto; Resolver problemas tirando partido da relação entre a multiplicação e a divisão; Compreender e realizar algoritmos para a divisão. 	“Divisão como distribuição”.	<ul style="list-style-type: none"> 90’
Estratégias de condução de aula					
<p>Introdução (Tempo previsto: 5’)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Iniciar a aula com a apresentação de um problema: <p>“A D. Natacha fez 18 pêssankas para dar a 6 amigos, para demonstrar tudo aquilo que lhes deseja. Quantas pêssankas deu a cada um?”</p>			

Desenvolvimento

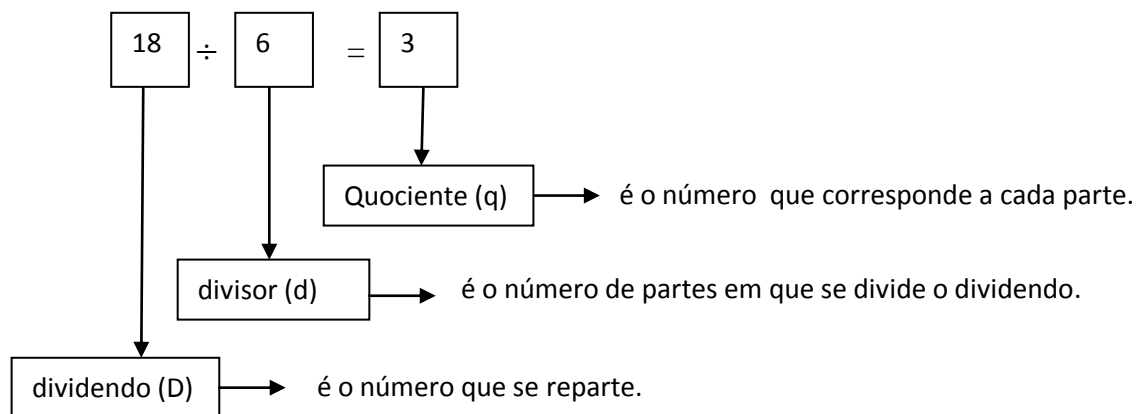
(Tempo previsto: 75')

- Apresentar imagens das pêssankas.
- Colar as imagens no quadro para a resolução do problema.

Após a distribuição correta de imagens, proceder à consolidação da compreensão do que foi feito, através do preenchimento do seguinte enunciado:

A D. Natacha tinha _____pêssankas para repartir.
Repartiu as pêssankas pelos seus _____amigos.
Cada amigo recebeu _____pêssankas.

Escrever, então, a representação matemática do problema já resolvido:



Repetir o mesmo procedimento para o seguinte problema:

O Manuel foi com a mãe e o pai a um restaurante chinês comer crepes. A chinesa trouxe para a mesa 6 crepes para eles distribuírem (dividirem) igualmente. Quantos crepes comeram cada um?

	$6 \div 3 = 2$ porque $3 \times 2 = 6$ $\begin{array}{r} 6 \overline{) 3} \\ \underline{2 \times} \\ - 6 \\ \hline 0 \end{array}$
Discussão Final (Tempo previsto: 10')	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar ao longo da resolução dos exercícios e esclarecer qualquer dúvida e, se necessário, exemplificar utilizando outras estratégias.
Material a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material e giz. ▪ Imagens.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação direta da participação e interesse dos alunos ▪ Observação direta da capacidade de concentração e realização das tarefas.

Apêndice VII – Tarefa “Jogo da roleta”

a) Reflexão sobre a tarefa

▪ Estrutura e organização da aula

A aula iniciou-se com a apresentação de uma roleta colorida e com a explicação da sua representação: “esta roleta está dividida em oito partes iguais. Duas partes estão pintadas de vermelho, três estão pintadas de amarelo e as outras três de azul”.

Seguidamente foi entregue a cada aluno uma ficha de trabalho, que tinha de ser preenchida em conformidade com o que cada um pensava acerca do modo como funcionaria o “jogo da roleta”. Para tal, foi-lhes explicado que íamos fazer girar a roleta 20 vezes e que em cada uma dessas vezes iria sair uma das cores presentes na roleta.



Imagem 35 - Roleta colorida.

A partir desta introdução, foi possível abordar algum vocabulário probabilístico, nomeadamente vocábulos como provável, improvável, possível, impossível ou sorte.

Depois de ser entregue uma ficha de trabalho a cada aluno, foram-lhes colocadas as questões presentes no enunciado, começando em seguida o efetivo exercício. Cada criança fez girar a roleta uma vez e foram registados todos os resultados no quadro de giz e em cada ficha de trabalho. Em conjunto, tirámos as conclusões e registámo-las no devido local da ficha de trabalho.

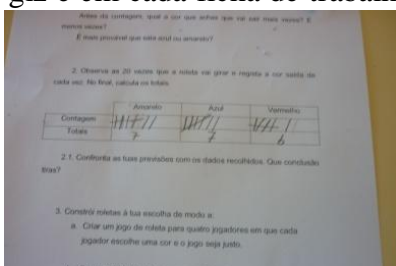


Imagem 36 - Registo dos resultados.

O exercício seguinte consistia na elaboração individual de três roletas diferentes, sendo que cada uma tinha características específicas, às quais tinham de atender. Este exercício foi também corrigido no quadro, sendo que algumas crianças partilharam com a restante turma as suas roletas, explicando por palavras próprias as características de cada uma delas.

Durante toda a exploração desta atividade, foi abordado algum vocabulário probabilístico, nomeadamente através das questões “quais as cores possíveis?”, “quais as cores impossíveis?”, “quais as cores certas?”, “quais as cores mais prováveis?”, “quais as cores mais improváveis?”, “o jogo era justo? Porquê?”, “o que é ser justo?”, e outras questões que se mostraram pertinentes e apropriadas às dúvidas dos alunos.

■ Ambiente da aula / atividade do aluno

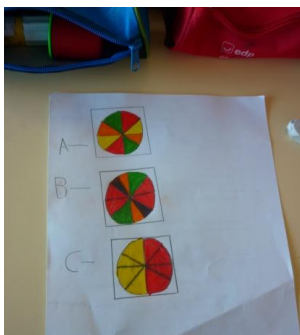


Imagem 37 - Exercício das roletas.

Aquando das previsões iniciais feitas oralmente, todos concordaram que era mais provável sair amarelo e azul e menos vermelho, porque eram as cores que havia em maior quantidade. Penso que poderá ter sido mais fácil compreenderem pois estavam a visualizar a roleta, e assim perceberam que era mais provável sair aquelas determinadas cores. No mesmo sentido, todos compreenderam os vocábulos abordados.

Cada aluno fez girar a roleta uma vez, e o resultado final das 20 voltas correspondeu ao que eles tinham previsto, mas mais uma vez logo uma das crianças chegou à conclusão que foi uma questão de sorte, ou seja, foi por acaso, porque podia ter sido de outra maneira. Depois de realizarem o exercício que requeria a construção de três roletas diferentes, alguns alunos foram apresentar as suas aos colegas.



Imagem 38 - Partilha do exercício das roletas.

■ Atividade da professora



Imagem 39 - Correção no quadro.

Para introduzir o “Jogo da Roleta”, coloquei-a num ponto em que todos a pudessem observar sem problemas.

O exercício em que era solicitada a elaboração das roletas foi realizado com o meu apoio e orientação, e sempre que necessário, dirigi-me às mesas e esclareci todas as dúvidas que me foram colocadas.

Este foi corrigido no quadro, sendo que achei importante colorir e legendar as diferentes partes das roletas e atribuir a cada uma delas o valor que o jogador detentor dessas partes teria, se, de facto, de um jogo se tratasse. Deste modo, todas as crianças puderam visualizar e compreender melhor o seu significado.

No final da aula fiz a sistematização do que foi realizado, colocando questões que permitiram rever algum vocabulário probabilístico, que havia sido introduzido no início da aula.

■ **Produção matemática dos alunos**

Esta tarefa enquadrava-se no bloco Organização e Tratamento de Dados, mais concretamente no tópico representação e interpretação de dados e situações aleatórias (situações aleatórias). Como objetivos gerais tinha “explorar e interpretar dados organizados de diversas formas” e “realizar estudos que envolvam a recolha, organização e representação de dados e comunicar utilizando linguagem própria deste tema”. Os objetivos específicos eram “explorar situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável).

De facto, através da realização deste “Jogo da Roleta” constatei que a grande maioria dos alunos assumiu este vocabulário quase intuitivamente. Logo no início foram colocadas algumas questões, e olhando para a roleta colorida os alunos compreenderam, por exemplo, que seria “mais provável” ou “menos provável” sair determinada cor.

■ **Utilização e exploração de recursos materiais**

A presença da roleta ajudou em muito à perceção dos resultados. De facto, esta atividade podia ter sido realizada utilizando apenas a ficha de trabalho, abordando apenas as previsões, sem se experimentar. Isto porque mesmo assim poderíamos ensinar os conceitos abordados.

No entanto, foi notável que o facto de terem realmente experimentado, permitiu-lhes ter uma melhor compreensão de todos os conceitos em questão.

■ **Episódios de sala de aula**

Depois de termos feito a roleta rodar as vezes necessárias, verificámos que os resultados corresponderam às previsões. Tendo como intuito a consolidação do conceito de sorte, questionei-os acerca dos resultados obtidos:

P.: Os resultados corresponderam às vossas previsões. Mas se repetíssemos o exercício, era igual ou poderia ser diferente?

A.: Não, foi sorte.

P.: É isso mesmo, foi uma questão de sorte.

Sobre a roleta em questão, foi-lhes perguntado se pensavam que era um jogo justo ou não, e foi-lhes pedido que justificassem a sua opinião:

P.: Este é um jogo justo?

A.: Não.

P.: Porquê?

A.: Porque há um que tem mais partes.

P.: Exato, há um jogador que tem mais probabilidade de ganhar. Assim, um jogo só é justo quando ...

A.: ...todos têm o mesmo número de partes.

P.: Isso mesmo. É justo quando todos têm a mesma probabilidade de ganhar.

b) Planificação da tarefa

Planificação de Matemática dia 13 de fevereiro de 2012					
Área	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos Gerais de Aprendizagem	Objetivos Específicos	Designação da Tarefa	Duração (Prevista)
M A T E M Á T I C A	Organização e Tratamento de dados → <u>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</u> <ul style="list-style-type: none"> Situações aleatórias 	<ul style="list-style-type: none"> Explorar e interpretar dados organizados de diversas formas; Realizar estudos que envolvam a recolha, organização e representação de dados e comunicar utilizando linguagem própria deste tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Explorar situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável). 	<ul style="list-style-type: none"> “Jogo da roleta” 	<ul style="list-style-type: none"> 45’
Estratégias de condução de aula					
Introdução (Tempo previsto: 5’)	Iniciar a aula apresentando a roleta colorida: “esta roleta está dividida em oito partes iguais. Duas partes estão pintadas de vermelho, três estão pintadas de amarelo e as outras três de azul.”				
Desenvolvimento (Tempo previsto: 35’)	Jogo da Roleta: <ul style="list-style-type: none"> Entregar uma ficha de trabalho a cada aluno e apresentar a roleta à turma. Ler a primeira parte do enunciado. Fazer rodar a roleta 20 vezes. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar os resultados e tirar conclusões.
Discussão Final (Tempo previsto: 5')	<p>Após a conclusão da tabela de resultados, colocar algumas questões aos alunos, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Quantas repetições foram feitas? → Quais as cores possíveis? → Quais as cores impossíveis? → Quais as cores certas? → Quais as cores mais prováveis? → Quais as cores mais improváveis? → O jogo era justo? Porquê? → O que é ser justo? <p>...e outras questões que sejam pertinentes e apropriadas às dúvidas dos alunos.</p>
Material a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadro e giz. ▪ Ficha de trabalho. ▪ Roleta colorida.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação direta da participação e do interesse dos alunos ▪ Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.